GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA

ROK XXII MAJ 1948 Nr 5

MIESIĘCZNIK, ORGAN POLSKIEGO ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW I TECHNIKÓW SANITARNYCH

REDAKCJA I ADMINISTRACJA: WARSZAWA, UL. KOSZYKOWA Nr 81 – TEL. 8-56-39.

KONTO P. K. O. w WARSZAWIE Nr. I-1133.

XXV – JUBILEUSZOWY ZJAZD – XXV

POLSKICH GAZOWNIKÓW WODOCIĄGOWCÓW I TECHNIKÓW SANITARNYCH

GDAŃSK – SOPOT – GDYNIA

23 - 25 CZERWCA 1948 ROKU

GAZ, WODA i TECHNIKA SANITARNA

MIESIĘCZNIK

ROK XXII MAJ 1948 NR 5

Treść:

Sommaire:

Contents:

Do Prenumeratorów!

Administracja „Gazu, Wody i Techniki Sanitarnej" uprzejmie prosi Sz. Prenumeratorów o uregulowanie prenumeraty za II kwartał 1948 r.

Czytelnicy i Przyjaciele! Nie narażajcie na niepotrzebne koszty naszego czasopisma i oszczędźcie nam zbędnej pracy przy wysyłaniu monitów.

Należności za prenumeratę prosimy wpłacać na konto P.K.O. w Warszawie Nr. I-1133 pt. „Gaz, Woda i Technika Sanitarna".

Równocześnie Administracja zwraca się z gorącą prośbą o czytelne i staranne wypełnianie blankietów P.K.O. Na blankiecie winna być wyraźnie podana nazwa instytucji wzgl. nazwisko i imię osoby wpłacającej wraz z dokładnym adresem oraz uwagą za jaki okres prenumeraty wpłata jest dokonywana.

Za spełnienie naszych próśb z góry serdecznie dziękujemy.

GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA
ROK XXII NR 5 M A J 1948

PROGRAM OGÓLNY

XXV JUBILEUSZOWEGO ZJAZDU POLSKICH GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW I TECHNIKÓW SANITARNYCH

organizowanego przez

Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych

w dniach 23 — 25 czerwca 1948 roku

na Wybrzeżu (Gdańsk, Sopot, Gdynia)

22 czerwca (wtorek:)

Godz. 19 *Spotkanie towarzyskie z herbatką w sali «Grand-Hotel» w Sopocie dla osób przybyłych w przeddzień Zjazdu.*

23 czerwca (środa:)

Godz. 9 Nabożeństwo w Katedrze w Oliwie

Godz. 10.30 Otwarcie Zjazdu w gmachu Politechniki w Gdańsku.

a) zagajenie i wybór honorowego Prezydium Zjazdu.

b) przemówienia powitalne.

Godz. 11 Posiedzenie plenarne z referatami programowymi (część naukowa)

Godz. 14 *Przerwa (posiłek w «Grand Hotelu» w Sopocie.*

Godz. 15.15 Otwarcie pokazu «Gaz. Woda i Technika Sanitarna» w Sopocie.

Godz. 16 Obrady w Sekcjach (w salach «Grand-Hotel»).

Godz. 20 *Wieczerza.*

24 czerwca (czwartek:)

Godz. 8 Zjazd Delegatów Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych.

Godz. 13 *Przerwa (posiłek w «Grand - Hotel» w Sopocie).*

Godz. 14.15 Wyjazd samochodami do Gdyni

Godz. 15.15 Posiedzenie Komisji Redakcji Wniosków (Riviera)

Godz. 17.15 Posiedzenie plenarne i zamknięcie obrad Zjazdu.

Godz. 20 *Wieczerza w Gdyni (Riviera)*

Godz. 23 Odjazd samochodami do kwater

25 czerwca (piątek:)

Godz. 9 Wyjazd specjalnymi samochodami do Gdyni wzgl. Gdańska

Godz. 10 Wycieczka (grupami:)

a) do Wodociągów w Gdyni,

b) do Gazowni w Gdańsku.

c) do Oczyszczalni Ścieków w Gdańsku oraz dla pozostałych uczestników i gości

d) zwiedzanie portów w Gdańsku i Gdyni

Godz. 13 Rozwiązanie Zjazdu.

UWAGA: W dniu 26 czerwca (sobota) — wycieczka morska dla osób zapisanych.

Zmiany programu zastrzeżone.

Inż. ALEKSANDER SZNIOLIS

W sprawie szkolenia inżynierów sanitarnych w Polsce

Referat zgłoszony na XXV Jubileuszowy Zjazd Polskich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych w Sopocie, w czerwcu 1948 r.

Po wielu latach nieskutecznych wysiłków zorganizowania normalnego szkolenia inżynierów sanitarnych w Polsce, sprawa ta zaczyna nareszcie przybierać realniejsze kształty.

Dowodem tego mogą być:

1) Utworzenie Oddziału Budownictwa Sanitarnego na Wydziale Inżynierii (III i IV rok studiów) Politechniki Warszawskiej,

oraz 2) uchwała powzięta przez Senat Politechniki i Uniwersytetu we Wrocławiu utworzenia Oddziału Inżynierii Sanitarnej z 4-letnim programem studiów na Politechnice Wrocławskiej.

Pomimo to, przyznać należy, że sprawa realizacji szkolenia inżynierów sanitarnych w naszym kraju nie jest jeszcze popularna. Przyczyny można się dopatrywać w tym, że zarówno istota i zadania jak i potrzeba posiadania tych specjalistów w Polsce nie zawsze jest właściwie rozumiana i to nie tylko przez szersze koła społeczeństwa.

Nawet technicy na pokrewnych odcinkach wykazują często znaczną ignorancję w odniesieniu do tej dziedziny.

Sądzę, że dla dobra sprawy, najwyższy jest czas na dokładne sprecyzowanie zadań i zakresu Inżynierii Sanitarnej, oraz ustalenia wytycznych dla programu studiów i kierunku nauczania. Od tego bowiem będzie zależało, czy przyszli inżynierowie sanitarni, polskiego chowu, okażą się pożyteczni dla społeczeństwa, czy też będą nieudani. To będzie decydowało również o losie tej specjalności w Polsce i o osobistym powodzeniu lub niepowodzeniu życiowym młodych jej adeptów.

Sprawa jest zbyt poważna i odpowiedzialna, aby można było przejść nad nią do porządku dziennego bez szerszej dyskusji i głębszych rozważań, tymbardziej, że powstają pewne uzasadnione podstawy do obaw.

Jako jeden z nielicznej grupy inżynierów sanitarnych w Polsce, poczuwam się do obowiązku zabrania głosu w tej sprawie.

W celu wykazania zadań, oczekujących inżynierów sanitarnych w zakresie szeroko pojętej Publicznej Służby Zdrowia, zacznę swe wywody od najprostszych lecz zasadniczych elementów

Każdy, kto głębiej analizował wszystkie czynności i przejawy życia istot żywych, wie, że ich jedynym i wyłącznym celem jest zachowanie swego bytu i gatunku. Często ten istotny cel jest więcej lub mniej zręcznie ukryty pod płaszczykiem innych pobudek i odruchów, makskujących właściwą treść.

Walka o byt nieustannie przebiega w całej przyrodzie — z innymi żywymi istotami, żywiołowymi siłami przyrody, z niekorzystnymi warunkami środowiska.

Najważniejszym środkiem obrony w tych zmaganiach ze światem zewnętrznym jest przede wszystkim dobre i pełne sił samopoczucie organizmu, czyli tak zwane zdrowie. Wspomagają je samoczynne funkcje poszczególnych organów, podświadome czynności powodowane instynktem, nieraz świadome zabiegi kierowane przez umysł.

Jeśli chodzi o ogół społeczeństwa, ten ostatni czynnik nie jest niestety szeroko wykorzystywany. Większość ludzi polega przeważnie na automatycznie dwóch pierwszych, gdy trzeci jest raczej przywilejem tylko nielicznych światlejszych umysłów. Ciekawe jest, że we wszystkich czasach troska o lepszą ochronę zdrowia całej zbiorowości należała do jednostek lub spoczywała na barkach specjalnych instytucji. W Starożytności kapłani wprowadzali konieczność zachowywania przepisów zapobiegawczych poprzez przymus przestrzegania rytuału religijnego, później Służba Zdrowia — poprzez przymus policyjny. Ogół pozostawał przeważnie bierny i niechętny do czynienia wysiłków w tym kierunku.

W dawnych warunkach życia, zamkniętego w ramach odrębnych gospodarstw, z ludnością osiadłą i pozbawioną łatwych środków komunikacyjnych, a więc mało ze sobą stykającą się, stan zdrowotny ludności pomimo tych sprzyjających okoliczności był jak wiemy, na bardzo niskim poziomie, szczególnie pod względem chorób zakaźnych.

Dziś, pomimo dużego skupienia ludności w osiedlach i bardzo ożywionego jej kontaktu ze sobą, pomimo zachowania przez większość przyrodzonego niedbalstwa do spraw ochrony zdrowia, jesteśmy świadkami niewspółmiernie wyższego stanu zdrowotności, szczególnie w krajach posiadających dobrze i właściwie rozbudowaną instytucję Służby Zdrowia. Sekret powodzenia tej instytucji polega na wprowadzeniu trzeciego automatyzmu, który opiera się na takim ukształtowaniu i uporządkowaniu otoczenia, że nawet ignorantowi nie może stać się szkoda, jak też od skutków jego niedbalstwa jest chroniona reszta społeczeństwa.

W obecnym etapie rozwoju życia zbiorowego ten kierunek daje najlepsze wyniki pod względem ogólnej zdrowotności i z tego względu nie może nie być wykorzystany dla dobra zbiorowości.

Od czasu, kiedy człowiek stał się zupełnie bezbronny wobec licznych i niezrozumiałych a wrogich mu sił przyrody i otoczenia, ludność zdążała wyszukać i wypróbować wiele środków i sposobów przeciwdziałania i zapobiegania. Zbiór ich, Higiena, jest niewątpliwie najbardziej korzystnym i bezpośrednio wiodącym do celu wynikiem świadomych wysiłków człowieka.

Analizując liczne i rozmaite istniejące środki i metody, można sprowadzić wszystkie zabiegi do dwóch zasadniczych kierunków. W jednym dominuje niepodzielnie lekarz, w drugim dużą rolę odgrywa inżynier.

Zakres ich kompetencji można logicznie rozgraniczyć. Znany filozof i myśliciel Herbert Spencer określił życie jako proces, w którym czynniki wewnętrzne organizmu stale przystosowują się do czynników zewnętrznych otoczenia (czynniki i siły fizyczne, związki chemiczne, czynniki biologiczne). Ustrój żyjący stale reaguje na wszelkie zmiany świata zewnętrznego. Oko — na zmianę natężenia światła, obieg krwi — na zmianę temperatury, mięśnie — na siły fizyczne itp.

Każdy organizm wykazuje z d o l n o ś ć p r z y s t o s o w a n i a s i ę do tych zmian w pewnych, ściśle dla niego swoistych, granicach, bez wyczuwania złego samopoczucia (nazwijmy te granice strefą komfortu). W miarę oddalania natężenia czynników zewnętrznych od tych granic, organizm zaczyna czuć się coraz gorzej, lecz nie ulega trwałemu rozstrojowi, tzn. po powrocie do normalnych warunków znów czuje się dobrze (strefa dyskomfortu).

Granice tej strefy są również indywidualne. Dopiero po ich przekroczeniu organizm wpada w czasowy lub trwały rozstrój — chorobę lub kalectwo (strefa zagrożenia).

Zdolność organizmu przystosowywania się lub przeciwdziałania, bez szkody dla niego, nazywamy o d p o r n o ś c i ą.

Jeśli jedna różnica (A—B) będzie ujemna, canika zewnętrznego przez literę B, to jasne jest, że dobre samopoczucie będzie tylko wówczas, jeśli $A - B > 0$.

Zważmy, że na organizm działa jednocześnie większa liczba czynników $B^1, B^2, B^3, B^4 \ldots\ldots B$ przeciwdziałają zaś odnośne zdolności odpornościowe $A^1, A^2, A^3, A^4 \ldots\ldots A$, wówczas stan samopoczucia organizmu, czyli stan zdrowia można określić jako funkcję różnic pomiędzy A i B czyli

$$S = f\,(A^1 - B^1)\,(A^2 - B^2)\,(A^3 - B^3)\,(A^4 - B^4) \ldots\ldots (A^n - B^n)$$

Jeśli jednak różnica (A—B) będzie ujemna, całość będzie również ujemna.

Stąd wynikają dwa zasadnicze kierunki wszelkich zabiegów. Albo:

1) A należy zwiększyć powyżej B,

albo

2) B powinno być obniżone poniżej A,

tzn. 1) b ą d ź d l a p r z e c i w d z i a ł a n i a s i ł o m B n a l e ż y z w i ę k s z y ć w r o d z o n e s w o i s t e s i ł y o d p o r n o ś c i o w e A, co może być osiągnięte przez wczesne zabiegi eugeniczne, przez higienę osobistą, racjonalne odżywianie się, wychowanie fizyczne, ćwiczenia i hartowanie ciała, przez inne sposoby wykorzystania dodatnio działających sił przyrody w celu zwiększenia żywotnych sił organizmu oraz — w stosunku do bakterii chorobotwórczych — przez sztuczne szczepienia ochronne;

2) bądź, jeśli siły odpornościowe A są ograniczone, należy s z t u c z n i e o b n i ż y ć s i ł ę d z i a ł a n i a c z y n n i k ó w B poprzez sztuczną korektę otoczenia lub specjalne urządzenia i budowle, nprz. wpływ niekorzystnych czynników klimatycznych — przez odpowiednio wykonane mieszkanie i sztuczną ich klimatyzację ujemny wpływ przeludnienia pomieszczeń—przez wentylację, wpływ przeludnienia osiedli — przez ich racjonalne planowanie, możliwość łatwego zakażenia się — przez właściwe sanitarne uzbrojenie domów i osiedli itp.

Zazwyczaj zabiegi są skierowane w obu kierunkach, przy czym rodzaj ich zależny jest od miejscowych warunków, jak też stanu zdrowotnego i charakteru ludności. Inne potrzeby wynikają na terenie wsi, gdzie skupienie ludności jest małe a odporność na ogół większa, inne zaś w dużych miastach, których mieszkańcy są od szeregu pokoleń pozbawieni naturalnych warunków i kontaktu z przyrodą.

W akcji skierowanej do zwiększenia odporności organizmu, najbardziej miarodajnym czynnikiem jest l e k a r z, jako znawca organizmu ludzkiego i wpływu na niego rozmaitych czynników.

W akcji zaś, mającej na celu zmniejszenie czynników B, konieczna jest współpraca lekarzy i i n ż y n i e r ó w, gdyż realizacja większości zagadnień wymaga przede wszystkim zastosowania środków i wiadomości czysto technicznych (nprz. budowa osiedli, domów, ogrzewania, wentylacji, ujęć wody, wodociągów, kanalizacji, spalarni śmieci, czyszczalni ścieków, rozmaitych aparatów itd. itd.).

Współpraca lekarza i inżyniera w realizowaniu tych zagadnień istniała z konieczności od dawna, ale

zadajmy sobie pytanie, czy biegła ona właściwymi torami i czy była maksymalnie wydajna?

Na konieczność akcji podniesienia zdrowotności zwrócono głównie uwagę pod koniec XIX wieku, po odkryciach Pasteura, Kocha i innych bakteriologów. Największym znawcą groźnych drobnoustrojów i epidemiologii był wyłącznie lekarz. On też był głównym dyspozytorem wszelkich poczynań w terenie. Nie znając możliwości techniki i nie mogąc wgłębić się we wszelkie detale konstrukcji, mógł on jedynie nadawać ogólne wytyczne. Z drugiej strony do wykonania zapraszano techników różnych specjalności, zależnie od charakteru odcinka prac podlegającego wykonaniu lub technicznemu rozwiązaniu. Ta dorywcza współpraca często przypadkowych techników, pozbawionych z reguły koniecznych wiadomości z dziedziny bakteriologii i epidemiologii, bez znajomości zjawisk istotnych i ważnych z punktu widzenia ochrony zdrowia, jak też całokształtu zagadnienia — prowadziła często do przeoczania elementarnych momentów, sprowadzających nieraz celowość wykonywanych b. kosztownych urządzeń na przeciwległy biegun. Ten szeregowy lub odcinkowy system przeprowadzania akcji zdrowotnej przez wielu fachowców różnych specjalności bez jednolicie ujętej i przeprowadzonej do końca koncepcji jako też nadzoru, mogącego wniknąć we wszystkie techniczne detale, ważne pod względem zdrowotnym, trudno uznać za najwłaściwszy. Poczęty w Anglii, panuje do dziś dnia w całej Europie, aczkolwiek już na znacznie wyższym poziomie, niż to było ogniś.

Inny kierunek wytworzył się w Stanach Zjednoczonych, gdzie w okresie uprzemysłowienia i spontanicznej rozbudowy miast powstałe antyzdrowotne warunki zmusiły do masowych sanitarnych przedsięwzięć. Zaangażowani do realizacji inżynierowie cywilni szybko zrozumieli połowiczny charakter swego udziału w tej akcji wywołane brakiem dostatecznych wiadomości na najbardziej istotnych odcinkach zagadnienia.

Uzupełniając swe braki przestudiowaniem dziedzin, które dotychczas należały tylko do zakresu medycyny i higieny, skojarzyli ją ze swą wiedzą techniczną, wzbogacili nowymi zdobyczami z rozbudowanego doświadczalnictwa i tym sposobem stworzyli nową specjalność, nazwaną I n ż y n i e r i ą S a n i t a r n ą.

Tę nową specjalność można określić jako dział techniki, wytworzony przez skojarzenie w jeden, powiązany ze sobą, k o m p l e k s n a u k technicznych, z zakresu inżynierii cywilnej i chemii z niezbędnymi dziedzinami nauk przyrodniczych, lekarskich i higieny, mający na celu, przez wykorzystanie środków technicznych oraz inżynierskich metod badania i rozwiązywania zagadnień, praktyczne wcielenie w życie wymagań higieny.

Jak widzieliśmy specjalność ta nie powstała z koncepcji wysnutych teoretycznie w ciszy gabinetów, lecz została wyłoniona przez samo życie, domagające się załatwienia palących i żywotnych konieczności. Korzyści z rozbudowy i wykorzystania tej instytucji, uzyskane w Stanach Zjednoczonych, są powszechnie znane i nie wymagają powtarzania i uzasadnienia.

Powstanie tej nowej specjalizacji nie odbiega od linii ogólnie notowanego procesu rozrastania się i wyodrębniania się poszczególnych gałęzi nauk macierzystych w samodzielne dziedziny, scementowane odmienną koncepcją lub innymi kryteriami, dostosowanymi lepiej do załatwienia coraz bardziej skomplikowanych potrzeb nowoczesnego życia. W podobny sposób wyłania się z Higieny — „Medycyna Zapobiegawcza", w której dla celów zapobiegawczych wykorzystywane są wyłącznie środki i metody lekarskie. Również ze stosunkowo młodej dziedziny „Higiena i Bezpieczeństwo Pracy" wyłoniły się nowe, samodzielne odłamy: „Medycyna Pracy", „Inżynieria Bezpieczeństwa" i „Przemysłowa Inżynieria Sanitarna" (Industrial Sanitary Engineering).

W zakres Inżynierii Sanitarnej wchodzą dziś niżej podane zagadnienia. Nie zamykają one ram tej dziedziny i nie wykluczają możliwości wyłonienia nowych, jeśli zajdzie konieczność obniżenia wpływów innych czynnikówB.

Są nimi:

1) Planowanie osiedli — od strony zdrowotnej i bezpieczeństwa,
2) Uzdrowotnienie osiedli — jako ogólna polityka zdrowotna przeprowadzona metodami sanitarno - technicznymi,
3) Całokształt zaopatrywania ludności w wodę — od wstępnych badań do warunków spożywania wody,
4) Usuwanie wód ściekowych i odpadków miejskich i przemysłowych — całokształt,
5) Technologia wód użytkowych i ściekowych oraz odpadków,
6) Ochrona wód naturalnych, gleby i powietrza przed zanieczyszczeniem,
7) Higiena mieszkań, zakładów użyteczności publicznej i przemysłowych,
8) Sanitarne uzbrojenie domów — instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ogrzewnicze, wentylacyjne, klimatyzacja itp.,
9) Zwalczanie zadymienia miast oraz szkodliwości powodowanych przez przemysł,
10) Zwalczanie zarazków i przenosicieli ich (dezynfek-

cja, dezinsekcja, deratyzacja, techniczna strona zwalczania malarii itd.),

11) Sanitaria przemysłu żywnościowego i publicznych miejsc spożycia, (higiena przetwórstwa, nie badanie produktów żywnościowych!),

12) Wszelkie inne zagadnienia zdrowotne wymagające ingerencji i pomocy techniki.

Jak wiadomo, każde z powyższych zagadnień jest wielostronne i wymaga w procesie realizacji udziału specjalistów z wielu dziedzin, np. geologów, hydrologów, hydrotechników, statyków, budowniczych, architektów, chemików, fizyko - chemików, mechaników, elektrotechników itp.

Czy więc inżynier sanitarny może uważać się za wyłącznego znawcę całości i czy może pokusić się na opanowanie wszystkich dziedzin i całego obfitego ich materiału?

Naturalnie, że nie może, i nikt tego od niego nie wymaga. Od inżyniera sanitarnego powinniśmy wymagać znajomości wszystkich czynników, zjawisk i procesów (fizycznych, chemicznych i biologicznych), które wchodzą w grę w powyższych zagadnieniach, a posiadających bezpośredni lub pośredni związek ze zdrowiem i wymaganiami higienicznymi. Opanowanie tej strony wiedzy powinno być tak doskonałe, aby inżynier sanitarny potrafił zbadać wchodzące w grę środowisko, poznać czynniki i zjawiska, oraz nadać przebiegającemu procesowi pożądany kierunek bądź przez wytworzenie odpowiednich fizykotechnicznych warunków, bądź przez zmianę czynników biologicznych, czy też przez ujęcie środowiska w ramy pewnej konstrukcji.

Wymagamy od niego dokładnej znajomości wszystkich odcinków zagrażających zdrowiu i umiejętności technicznego przeciwdziałania. Potrzebne mu jest dobre i szerokie ogólne techniczne wykształcenie oraz dokładna znajomość technicznej strony wspomnianych wyżej zagadnień, ale nie można wymagać, aby sam projektował potrzebne mu maszyny, czy wykonywał złożone obliczenia statystyczne, czy był au fond całej chemii. Jak w każdej innej dziedzinie, inżynier sanitarny, przy rozwiązywaniu poważnych zadań; posługuje się współpracą innych specjalistów, jednak sam powinien wyłonić zasadniczą koncepcję rozwiązania całości i połączyć poszczególne odcinki i szczegóły w jeden ideowo i technicznie związany obiekt, którego duszą są właściwie przebiegające procesy.

Podobnie do architekta, który jest powołany do nadania swą koncepcją zbiorowisku pomieszczeń lub gmachów pewien ład architektoniczny, inżynier sanitarny ma na celu wytworzyć ład w otoczeniu człowieka pod względem sanitarnym. Pierwszemu przyświeca ideał piękna i funkcjonalności, drugiemu — ochrony zdrowia i niedopuszczenie do zakażenia.

Bogactwo zagadnień w tej dziedzinie powoduje konieczność ściślejszej specjalizacji w poszczególnych jej działach, a więc w wodociągarstwie, w technologii wody lub ścieków, w usuwaniu odpadków lub w ogrzewnictwie itp.

Architekt dba o właściwe wykonanie szczegółów budowli, aby nie naruszyć pomyślanej harmonii brył, płaszczyzn, linii lub barw, inżynier sanitarny również dba o szczegóły wykonania, które mogą zniweczyć celowość całego obiektu.

Pomiędzy inżynierami różnych specjalności, pracującymi nawet równolegle nad tymi samymi budowlami lub urządzeniami, zachodzi ta zasadnicza różnica, że podchodzą oni do swego obiektu z innym nastawieniem i z innymi kryteriami. Inżyniera sanitarnego obowiązują zawsze i przede wszystkim kryteria ochrony zdrowotności, tak jak statyka — wytrzymałości konstrukcji, mechanika — współczynnik wydajności itp. Gdy ten sam przewód wodociągowy będzie rozpatrywany przez hydrotechnika zainteresuje go najwięcej zdolność przepustowa, mechanika — wytrzymałość, inżyniera sanitarnego — przede wszystkim, czy istnieją ewentualne możliwości zanieczyszczenia lub zniekształcenia wody w rurociągu.

Z wyżej przytoczonych względów nie można wszystkich inżynierów, którzy pracują w zagadnieniach sanitarno - technicznych, uważać za inżynierów sanitarnych, gdyż to pojęcie jest przywiązane do pewnego kompleksu wiedzy i odpowiedniego podejścia i nastawienia.

Chemik czy biolog, pracujący na pewnych odcinkach zagadnień wyraźnie sanitarno - technicznych, nie koniecznie powinni być inżynierami sanitarnymi, a w żadnym razie nie powinni być z tego tytułu tak nazywani. Instalacje ogrzewnicze czy wodociągowo - kanalizacyjne mogą być znakomicie wykonywane przez inżynierów mechaników, lądowców lub innych, jednak więcej szans wyłonić na tych odcinkach nowe koncepcje o znaczeniu zdrowotnym ma inżynier sanitarny. Do niego też powinno należeć projektowanie i kontrola wykonania. Podobne różnice powstają pomiędzy inżynierem architektem a inżynierem budowniczym. Obiekt zainteresowania i teren działania jest ten sam — odmienne są tylko kryteria, z którymi oni do obiektu podchodzą. Koncepcja układu i kształtu należy do architekta, wykonanie praktyczne — do budowniczego. Najczęściej to, co potrafi dokonać architekt — nie potrafi budowniczy i odwrotnie.

Nic więc dziwnego, że w rozwiązywaniu, wykonywaniu i obsłudze urządzeń o charakterze wybitnie

zdrowotnym i dla utrzymania zdrowotności wykonywanymi, na czoło wysuwa się odmienny rodzaj specjalisty, nastawiony wyłącznie na kryteria ochrony zdrowia.

Specjalizacja poza tym powstaje zależnie od upodobań czy zdolności poszczególnych osób do tej lub innej metody działania w swoim fachu. Jedni obierają drogę badawczo - doświadczalną, inni projektodawczą lub eksploatacyjną czy administracyjną w Służbie Zdrowia Publicznego lub w większych przedsięwzięciach samorządowych.

Te kierunki specjalizacji ścisłej powinny być obierane u nas raczej po ukończeniu Politechniki, natomiast absolwentów powinna obowiązywać znajomość wszystkich metod pracy i podstaw wszystkich zagadnień. Ten zasób wiedzy podstawowej w/g jednego programu powinna dawać szkoła.

Powstaje zatem pytanie, jak ten program powinien być skonstruowany i realizowany?

Program i kierunek szkolenia powinien być tego rodzaju, aby absolwent posiadał przede wszystkim ogólne cechy i wiadomości *typowego inżyniera*. Rozumiem pod tym: biegłość w podstawowych dziedzinach ogólno-technicznych, znajomość własności materiałów i układów konstrukcyjnych, budowlanych i mechanicznych, umiejętność projektowania i obliczania zasadniczych elementów konstrukcyjnych, znajomość możliwości technicznych i ich wykorzystania.

Dla wykształcenia adeptów w tym kierunku najbardziej odpowiednim jest zrąb programu Inżynierii Lądowej, Inżynierii Cywilnej lub Inżynierii Miejskiej. W zakresie tych wydziałów powinny być zasadniczo wykorzystane następujące przedmioty: Matematyką, Fizyka ,Geometria wykreślna, Mechanika ogólna i cieczy, Materiały Budowlane, Geologia ogólna, inżynierska i regionalna, Kreślenie techniczne, Wytrzymałość materiałów, Budownictwo ogólne i specjalne, Statyka Budowli, Hydraulika stosowana, Gleboznawstwo i Melioracja, Wodociągi i Kanalizacja, Encyklopedia Budownictwa Wodnego, Meteorologia i Klimatologia, Budownictwo wiejskie, Organizacja i wykonywanie robót, Prawodawstwo Budowlane.

Druga metodyka podstawowa dla inżyniera sanitarnego, jako przyszłego *znawcy procesów*, jest chemia. Powinien on opanować tę dziedzinę o tyle, aby nie tylko posiadał dostateczny zapas wiadomości podstawowych, oraz posiadał umiejętność wykonywania co najmniej rutynowych analiz, lecz nauczył się *myśleć chemicznie*. Podstawowe przedmioty z tej dziedziny (Chemia nieorganiczna, organiczna, fizyczna, analityczna, jakościowa i ilościowa) powinny być uwzględnione w zakresie Wydziału Chemii. Również z programu tego Wydziału mogą być wykorzystane przedmioty mechaniczne (Wstęp do Maszynoznawstwa, Maszynoznawstwo ogólne, zasady Elektrotechniki).

Trzeci rozdział nauczania powinien obejmować podstawy Biologii, całość Higieny z Epidemiologią i Administracją sanitarną w zakresie wykładanym na Wydziale Lekarskim. Specjalne działy biologii uwzględnione są w przedmiotach specjalnych.

Wreszcie czwarta zasadnicza część studiów powinna obejmować cykl przedmiotów specjalnych właściwej Inżynierii Sanitarnej, stanowiących podstawę specjalizacji. Do nich należą: Inżynieria Sanitarna Ogólna, Analiza sanitarna, Mikrobiologia i Parazytologia, Hydrogeologia i Wiertnictwo Wodne, Technologia Wód i odpadków, Sanitarna Technologia Przemysłu, Higiena i Bezpieczeństwo Pracy, Higiena Przemysłu Spożywczego, Zwalczanie przenosicieli chorób, Klimatyzacja, Oczyszczanie ścieków przemysłowych, Limnologia i Ochrona rzek, Zasada planowania osiedli, Budowa zakładów użyteczności publicznej, Ocena i projektowanie warunków i urządzeń zdrowotnych.

Skojarzenie tych czterech dziedzin w jeden nowy kompleks wiedzy może dać dopiero dostateczne podstawy do ich pracy jako inżynierów sanitarnych. W stosunku do potrzebnych wiadomości w praktyce nie jest on za obszerny, lecz raczej za skąpy, ale ta ostatnia cecha wynika z konieczności zamknięcia cyklu studiów w okresie czteroletniego programu.

Realizacja tak pomyślanego programu nie może być załatwiona w krótszym czasie, np. w ramach dwuletniego Oddziału Inżynierii Sanitarnej przy Inżynierii Lądowej lub Wydziału Chemii i obejmującego 3 i 4 rok studiów. Wynika to z konieczności posiadania dwóch podstawowych dyscyplin — inżynieryjnej i chemicznej, które uzyskuje się w ciągu pierwszych dwóch lat. Niestety na Wydziale Inżynierii Lądowej brak jest całkowicie chemii, na Wydziale zaś Chemii nauki inżynieryjne są za szczupłe. Stąd powstaje konieczność osobnego własnego programu od początku pierwszego roku. Wobec szerokiego zakresu Inżynierii Sanitarnej powstaje nawet trudność należytego wyspecjalizowania studentów w okresie 4 lat. Należy jednak liczyć się z tym, że podobne trudności są na wszystkich Wydziałach Specjalnych.

Wyjścia z tej sytuacji można szukać:

1) w racjonalnym układzie programu każdego przedmiotu,
2) w wykorzystaniu pełnych 4 lat na studia zasadnicze, zastępując projekt lub pracę dyplomową ogólnym egzaminem końcowym,
3) w podziale roku akademickiego na trimestry, które załatwiają lepsze wykorzystanie czasu i za-

chowanie ściślejszej kolejności studiowanych przedmiotów,

4) w zaopatrzeniu zakładów w bogatsze pomoce naukowe, a studentów w podręczniki i materiał instrukcyjny.

Studia bardziej wyczerpujące, ściślejsza specjalizacja i prace lub projekt specjalny należałoby przełożyć na dodatkowy okres, conajmniej 2-ch lat, dla ubiegających się o tytuł doktora nauk.

Podany program nie jest, rzecz naturalna, idealnym i w razie realizacji szkolenia, będzie na pewno przedmiotem dalszych zmian i uzupełnień. Ma jednak tę zaletę, że daje zasadniczy zrąb wiedzy, bez której inżynier sanitarny nie może obejść się w pracy i to takiej, której od niego oczekujemy.

Podany układ da możność adeptowi znaleźć zastosowanie nabytej wiedzy w życiu społeczności na wielu odcinkach, jak np. Administracji Publicznej Służby Zdrowia, państwowej i samorządowej, w placówkach badawczych i doświadczalnych, w biurach projekcyjnych, na stanowiskach kierowniczych miejskich wodociągów, kanalizacji, oczyszczalni ścieków, ZOM., zakładach utylizacyjnych, w zakładach przemysłu spożywczego, w charakterze inspektorów fabrycznych, w budownictwie mieszkaniowym, biurach planowania osiedli, przedsiębiorstwach instalacyjnych itd. itp.

Poniżej przytaczam omawiany uprzednio program, ujęty w realne ramy, a przyjęty przez Wydział Budownictwa (Inżynierii) Politechniki Wrocławskiej. Jak widać większość podstawowych przedmiotów może być wykorzystana łącznie z innymi Wydziałami i tylko specjalne muszą być dodane extra.

Program wykładów i ćwiczeń na Oddziale Inżynierii Sanitarnej

L. p.	Przedmiot	Wykłady łącznie z Wydziałem	Godzin tygodniowo I półrocze W.	I półrocze Cw.	II półrocze W.	II półrocze Cw.
	I Rok					
1	Elementy matematyki wyższej	Lądowym	4	2	4	2
2	Fizyka	„	4	3	3	—
3	Wstęp do maszynoznawstwa	Chemii	—	—	2	—
4	Geometria wykreślna .	Mechanicz.	3	3	—	—
5	Chemia ogólna . .	Rolnym	5	6	5	—
6	Mechanika ogólna i płynów	Lądowym	—	—	4	2
7	Materiały budowlane .	„	2	—	2	1
8	Geologia ogólna i inżynierska	„	—	—	3	1
9	Kreślenie techniczne .	„	—	2	—	2
10	Higiena ogólna .	Lekarskim	3	—	3	—
11	Język angielski .		2	—	2	—
			23	16	28	8

L. p.	Przedmiot	Wykłady łącznie z Wydziałem	Godzin tygodniowo I półrocze W.	I półrocze Cw.	II półrocze W.	II półrocze Cw.
	II Rok					
1	Metody statystyczne dla inżynierów . . .	extra	2	2	—	—
2	Chemia fizyczna . .	Chemii	—	—	3	—
3	Chemia analityczna . .	„	1	15	1	16
4	Maszynoznawstwo ogólne	„	2	—	—	2
5	Wytrzymałość materiałów	Architektury	2	1	—	—
6	Budownictwo ogólne I	Lądowym	—	—	4	4
7	Statyka budowli . .	„	—	—	4	6
8	Hydraulika stosowana .	„	2	1	—	—
9	Geologia regionalna .	„	—	—	2	1
10	Biologia ogólna . .	Lekarskim	3	—	3	—
11	Ekonomia społeczna .		3	—	—	—
			15	19	17	29
	III Rok					
1	Inżynieria sanitarna ogólna	Extra	4	—	—	—
2	Analiza sanitarna . .	„	2	4	2	4
3	Mikrobiologia i Parazytologia	„	2	4	2	4
4	Hydrogeologia i wiertnictwo wodne .	„	—	—	2	2
5	Technologia wód i odpadków . . .	„	—	—	4	—
6	Sanitarna technologia przemysłu . . .	„	—	—	4	—
7	Zasady elektrotechniki .	Chemii	1	2	2	2
8	Gleboznawstwo i melioracja w zastosowaniu do Sanit. . . .	Rolnym	2	2	—	—
9	Meteorologia i klimatologia	Lądowym	—	—	—	4
10	Wodociągi i kanalizacja	„	4	—	—	4
11	Encyklopedia budownictwa wodnego . .	Ląd + extra	2	—	—	—
12	Budownictwo (specjal roboty ziemne, fundamentowanie, żelazo beton i konstrukcje żelazne)	Lądowym	4	3	—	—
13	Budownictwo wiejskie .	Rolnym	—	—	2	—
			21	15	20	16
	IV Rok					
1	Technologia wód i odpadków . . .	extra	2	4	2	2
2	Sanitarna technologia przemysłu . . .	„	4	—	—	—
3	Higiena i bezpieczeństwo pracy	„	2	4	2	2
4	Higiena przemysłu spożywczego . . .	„	2		—	—
5	Zwalczanie przenosicieli chorób	„	3	1	—	—
6	Klimatyzacja . . .	„	4	2	—	—
7	Oczyszczanie ścieków przemysłowych . .	„	—	—	3	—
8	Limnologia i ochrona rzek	Rolnym	2	1	—	—
9	Zasady planowania osiedli	Architekt.	1	1	—	—
10	Budowa zakładów użyteczności publ. . .	„	2	2	—	—
11	Organizacja i wykonywanie robót . . .	Lądowym	—	—	2	—
12	Prawodawstwo budowlane	„	—	—	2	—
13	Zadania i organizacja Publ. Sł. Zdr. . .	Lekarskim	2	—	—	—
14	Ocena i projekt. warunków i urządzeń zdrowotnych . . .	extra	—	—	2	4
15	Praca dyplomowa . .		—	—	—	18
			23	15	13	26

Zestawienie godzin wykładowych

Liczba ogólna	304
Teoretycznych	160
Praktycznych	144

Podział przedmiotów

Specjalnych (extra)		33,3%
Łącznie z Wydziałem	Chemii	24,3%
" "	Budownictwa	25,4%
" "	Rolniczym	8,0%
" "	Mechan. Elektr.	2,0%
" "	Lekarskim	4,5%
" "	Architektury	2,5%
		100,0%

Wnioski:

1) Zacofany i zaniedbany stan sanitarny naszych osiedli należy tłumaczyć nie brakiem środków finansowych lub niższością cywilizacji, lecz brakiem w naszych organizacjach państwowych i samorządowych Inżynierów Sanitarnych.

2) Konieczność wyrównania skutków naszego opóźnienia w tej dziedzinie woła o niezwłoczne zorganizowanie normalnego szkolenia Inżynierów Sanitarnych w Polsce.

3) Właściwe wyszkolenie Inżynierów Sanitarnych jest możliwe tylko na Politechnikach w ramach specjalnych Oddziałów z odrębnym 4-letnim programem studiów.

4) W celu zapewniania niezbędnych dla potrzeb Polski liczby Inżynierów Sanitarnych Oddziały te powinny być powołane na 2 Politechnikach. Dla ogólnego zapoznania słuchaczów innych specjalności (lądowców, inżynierów wodnych, architektów itp.) z zagadnieniami inżynierii sanitarnej, na pozostałych Politechnikach powinny być powołane Katedry Inżynierii Sanitarnej.

5) Program szkolenia powinien obejmować, poza zasadniczymi naukami ogólno - inżynierskimi, odpowiednio dobrany cykl nauk chemicznych i biologicznych, oraz niezbędne wiadomości z zakresu Higieny i zagadnień Służby Zdrowia, aby u przyszłych Inżynierów Sanitarnych stworzyć szersze podstawy dla samodzielnej i twórczej pracy w swej dziedzinie.

Inż. LUDWIK OBIDOWICZ.

Ekonomiczna średnica gazociągu

1. Wstęp.

W gazownictwie istnieją dążenia do zaprzestania wyrobu gazu w małych gazowniach a zaopatrywania mniejszych miast, miasteczek i osiedli w gaz dalekosiężny (dalgaz) przesyłany z wielkich gazowni, koksowni lub źródeł gazu ziemnego. Oprócz tego można łączyć gazownie wspólnymi przewodami i nadwyżki produkcyjne przesyłać do miejsc wielkiego zapotrzebowania. Tego rodzaju dążenia są słuszne ze względów gospodarczych. Znane są przykłady, że małe gazownie borykają się z trudnościami natury ekonomicznej, a koszt własny wytwarzania gazu przewyższa cenę gazu dalekosiężnego koksowego lub ziemnego. Przy gazie dalekosiężnym odpada kosztowny transport węgla, konserwacja i utrzymanie urządzeń wytwórczych. Ze względu na oszczędność węgla jako surowca, całkowita gazyfikacja kraju jest zagadnieniem nie mniej ważnym od elektryfikacji.

Przy centralnym zasilaniu sieci gazociągów z gazowni, ciśnienie zbiornikowe mieści się, zależnie od wielkości zbiorników (mokre, suche), w granicach od 70 — 300 mm s. w. Jeżeli ciśnienie to jest niewystarczające celem należytego zasilenia miejsc odbioru, posługiwać się należy dmuchawami (wentylatorami) lub sprężarkami, zwłaszcza, gdy gaz przesyła się na dalekie odległości.

Rozprowadzanie gazu na dalekie odległości tzw. gaz dalekosiężny (dalgaz) datuje się od drugiej połowy ubiegłego wieku. Pierwszy właściwy gazociąg dalekosiężny ułożono w Ameryce dla gazu ziemnego (Pensylwania, gazociąg długości 8,5 km). Od tego czasu budowa gazociągów dalekosiężnych dla gazu ziemnego rozwinęła się tak dalece, że obecnie Ameryka posiada największą sieć tego rodzaju. Gazociągi dalekosiężne za wzorem Ameryki budowały te kraje, które posiadały źródła gazu ziemnego, jak Związek Radziecki, Polska, Rumunia, Węgry i Niemcy.

Z rozwojem techniki i ze względów gospodarczych, pod koniec ubiegłego wieku rozpoczęto budować gazociągi dalekosiężne dla gazu sztucznego, węglowego, ziemnego i koksowego w ten sposób gazyfikacja i rozprowadzanie gazu weszły na właściwą drogę rozwojową.

2. Rodzaje zasilania gazem dalekosiężnym lub wysokoprężnym.

Rodzaje zasilań gazem dalekosiężnym są następujące:

a. zasilanie miejsc odbioru gazociągiem wysokoprężnym poprzez regulatory obwodowe bezpośrednio z nim złączone tzw. stacje zasilania.

b. zasilanie z zastosowaniem zbiorników pośrednich,

c. Zasilanie zbiorników wysokiego ciśnienia w czasie małego zapotrzebowania gazu.

Pierwszy rodzaj zasilania (a) przez regulatory bezpośrednie (stacje zasilania) połączone z gazociągiem wysokoprężnym (dalekosiężnym) jest najwięcej rozpowszechniony, zwłaszcza w miastach.

Drugi rodzaj b) zasilania za pomocą zbiorników pośrednich ma zastosowanie przy rozległych sieciach i w gazowniach posiadających za małą rezerwę zbiornikową.

Trzeci rodzaj (c) zasilania rozpowszechnił się w Ameryce, gdzie budowane są zbiorniki na wysokie ciśnienie w kształcie kuli lub walca. W godzinach małego zapotrzebowania, gaz tłoczony jest do wymienionych zbiorników, skąd poprzez regulator dostaje się do sieci niskoprężnej wymagającej dodatkowego zasilania.

3. Definicja średnicy Ekonomicznej.

Przesyłanie gazu sprężonego na daleką odległość wymaga wyboru najekonomiczniejszej średnicy gazociągu tak ze względu na koszt budowy jak i koszt przesyłania gazu.

Przy pewnej określonej średnicy suma rocznych kosztów przesyłania gazu będzie najmniejsza. Średnicę tą można ustalić zestawiając koszt przesyłania gazu gazociągami o różnych średnicach. Droga ta jest jednakże bardzo żmudna choć najpewniejsza.

Dla celów praktycznych wystarcza określenie ekonomicznej średnicy na podstawie początkowego ciśnienia i szybkości przepływu gazu. Ekonomiczna szybkość przepływu jest tym większa im wyższe ekonomiczne ciśnienie. Podane w tabeli 1 poniżej cyfry (Kalender für das Gas und Wasserfach 1932, str. 467) stanowią wytyczne przy określaniu średnicy ekonomicznej gazociągu dla gazu o ciężarze właściwym s = 0,48.

Mniejsze szybkości mają znaczenie przy niskich kosztach rur i wysokich kosztach sprężania, a więc dla małych średnic rur, małej ilości godzin sprężania, lub przy urządzeniach bez zbiorników.

Tabela 1

Początkowe ciśnienie (średnie roczne) at.	Najkorzystniejsza szybkość (średnia roczna) m/sek
Dostawa przy stałej objętości:	4 — 12
2 at	6 — 20
5 at	11 — 35
10 at	17 — 55
30 at	35 —110

Jeżeli ciężar właściwy gazu różni się od 0,48, to powyższe szybkości należy pomnożyć przez wartość

$$\sqrt[3]{\frac{0,48}{3}}$$

Przy korzystnych szybkościach koszta sprężania wynoszą około 16% dla małych ciśnień (dostawa gazu o stałej objętości), przy średnicach powyżej 250 mm 25%, przy ciśnieniu początkowym 5 at. koszta sprężania wynoszą 40 — 50%, a przy początkowym ciśnieniu 10 at. 50 — 60% całkowitych kosztów przesyłania gazu.

Jeżeli na najbliższe lata przewiduje się przyrost zużycia gazu, to zaleca się wybrać najkorzystniejszą średnicę taką, która odpowiadałaby ilości gazu przesyłanej po upływie 8 — 10 lat. Całkowite koszta przesyłania w latach początkowych będą niewiele większe, z biegiem lat mniejsze aniżeli przy wyborze odrazu korzystnej średnicy dla początkowej ilości gazu. W pierwszych latach ciśnienie początkowe będzie mniejsze.

Przy projektowaniu rozprowadzania gazu sprężonego gazociągiem dalekosiężnym, lub wysokoprężnym projektujący musi posiadać pewne dane jak: długość gazociągu (L) ciężar właściwy gazu (s) i ciśnienie końcowe (P_k). Po określeniu ilości gazu (Q) projektujący musi ustalić dwie wielkości: ciśnienie początkowe (P_p) i średnicę gazociągu (pojedyńczy przewód) lub średnice odgałęzień.

Znany wzór Kowarskiego (Les Avants - Projets de Distribution du gaz, rozdział V, str. 66) U = I.R, lub $U = P_p^2 - P_k^2$ zatem $P_p^2 = I \cdot R + P_k^2$, daje możność obliczenia P_p dla każdej średnicy. Wzór ten wprowadzony został do obliczania gazociągów na podobieństwo prawa Ohma e = i.r obowiązującego w elektrotechnice, gdyż wg. Kowarskiego przepływ gazu w przewodach podlega temu samemu prawu co przepływ prądu elektrycznego.

Z punktu ekonomicznego przy wykorzystaniu (eksploatacji) gazociągu gazu sprężonego, należy uwzględnić dwie grupy wydatków:

a. amortyzację całego urządzenia, tj. gazociągu, zbiornika, regulatora, stacji kompresorów itd.

b. koszt sprężania gazu tj. wydatki na energię potrzebną do sprężania, obsługę i utrzymanie.

Jeżeli wyłączymy wydatki, które są niezależne od średnicy (D) gazociągu i ciśnienia początkowego (P_p) a więc amortyzację zbiornika i obsługę, oraz zaniedbamy pewne wydatki drugorzędnego znaczenia, pozostanie całkowity roczny wydatek A + B zł/rok, zależny od średnicy, gdzie A oznacza amortyzację gazociągu a B koszt roczny sprężania gazu. Wartość A + B zmienia się w zależności od średnicy tzn.

a. gazociąg o małej średnicy jest tańszy (A małe), lecz aby przesłać żądane ilości gazu, ciśnienie początkowe musi być odpowiednio wysokie (B duże),
b. gazociąg o dużej średnicy jest droższy (A duże), lecz ciśnienie początkowe jest niższe (B małe).

Dla pewnych wartości A i B znajdziemy w każdym wypadku taką średnicę, dla której całkowity roczny wydatek A + B stanowi minimum. Jest to tzw. średnica ekonomiczna gazociągu.

4. Amortyzacja gazociągu.

Gazociągi ogólnie biorąc, amortyzuje się w okresie 30 — 40 lat; stawka amortyzacyjna „t"% zależy od rodzaju kapitału, rodzaju subwencji itp.

Dla gazociągu długości L — kilometrów, koszt 1 mb wynosi f — złotych, odpis roczny wynosi zatem

$\frac{t}{100}$. f . 1000 L. zł/rok, lub A = 10 t. f.L. zł/rok... (1).

Koszt 1 mb gazociągu składa się z kilku składników: koszt 1 mb rur, transport, trasowanie, ułożenie, więcej kosztowne przejścia, materiał dodatkowy (zasuwy, kształtki, odwadniacze). Jeżeli ograniczymy się do wydatków zależnych od średnicy pozostanie tylko koszt 1 mb rur, transport i ułożenie. Koszt jednostkowy „f" w równaniu (1) jest zatem kosztem 1 mb gazociągu ułożonego w terenie otwartym.

5. Koszt sprężania gazu.

Wydatek na sprężanie gazu tzn. na siłę motoryczną konieczna do sprężania 1 m³ gazu o ciśnieniu atmosferycznym do ciśnienia żądanego zależy od sposobu sprężania.

Studium teoretyczne sprężania gazu jest stosunkowo proste. Energia potrzebna do sprężania gazu jest podana przez wzór

$$E = \frac{R \cdot T}{a}\left[\left(\frac{P}{P_0}\right)^a - 1\right] \qquad (2)$$

gdzie

T — oznacza temperaturę absolutną miejsca, która jest równo 288° (= 15° S),

Po — ciśnienie absolutne przy ssaniu najczęściej równe 1,033 ata,

P — ciśnienie absolutne gazu przy wyjściu ze sprężarki,

R — spółczynnik teoretyczny, którego wartość liczbowa zależy od wyboru jednostek, lecz nie zależy od natury gazu.

Fizycznie ilość gazu mierzy się w gramdrobinach, a energię podaje się w jednostkach kalorycznych, w joule,ach (— wattsekunda); w tym wypadku R przyjmuje wartość liczbową 8,31. W naszym systemie jednostek (energia w kWgodz, ilość gazu w m³).

$$R = \frac{8{,}31}{3600 \cdot 1000 \cdot 0{,}0236} = 9{,}78 \cdot 10^{-5}$$

Wartość wykładnika „a" w równaniu (2) zależna jest od chłodzenia gazu w czasie sprężania. W wypadku, gdy chłodzenia nie ma tj. gdy całe ciepło powstałe w czasie sprężania pozostaje w gazie, sprężanie przebiega adiabatycznie $a = \frac{X - 1}{X}$, gdzie X jest stałą gazu równą 1,4 dla gazu węglowego, wodnego lub powietrza (lub a = 0,28).

W wypadku przeciwnym tzn., gdy temperatura gazu pozostaje stałą (ciepło sprężania jest odprowadzane), sprężanie przebiega izotermicznie a = O wartość $E = \frac{0}{0}$ (równanie 2): jednakże i przy tym sprężaniu „a" jest bliskie O, wówczas $E = RT \ln \frac{P}{P_0}$

W rzeczywistości chłodzenie gazu jest całkowite tzn „a" posiada wartość od 0 — 0,28. Sprężanie w tym wypadku przebiega politropicznie a wartość rzeczywista „a" jest najczęściej równa 0,20 — 0,25 (X=1,25— —1,33).

Ciśnienie P może wynosić 5 at i więcej, wówczas przy ciśnieniach powyżej 5 at należy stosować sprężanie dwustopniowe. W technice transportu gazu w butlach pod ciśnieniem 200 at stosuje się sprężanie 3 — stopniowe.

Wzór na sprężanie dwustopniowe:

$$E_2 = \frac{R \cdot T}{a}\left[\left(\frac{\sqrt{P}}{P_0}\right)^a - 1\right] + \frac{R \cdot T}{a}\left[\left(\frac{P}{\sqrt{P}}\right)^a - 1\right]$$

W pierwszym stopniu gaz sprężany jest do ciśnienia około $\sqrt{P}$ a następnie w drugim stopniu do ciśnienia P. a ponieważ Po jest prawie równe 1 przeto po przekształceniu otrzymamy wzór (3)

$$E_2 = \frac{R \cdot T}{0{,}5\, a}\left[\left(\frac{P}{P_0}\right)^{\frac{a}{2}} - 1\right] \qquad (3)$$

Wzór ten różni się od wzoru (2) na sprężanie jednostopniowe tym, że „a" podzielone jest przez 2. Wzór (2) trudny do obliczania dla wszystkich wypadków,

gdy Po jest równe 1,033 ata, przybiera postać

$$E' = R' T \ln P \qquad (3)$$

Wzór ten różni się od wzoru sprężania izotermicznego wartością spółczynnika ($R' = 1{,}12$ $R = 1{,}095 \cdot 10^{-4}$) i przez fakt, że w wyrażeniu ln (P/Po) tj. (lnP — lnPo) wartość ln Po zostaje zaniedbana.

Wyniki obliczone na podstawie wzorów (2, 3, 4) podane są w tabeli 2.

Tabela 2

Ciśnienie początkowe: 1,033 ata lub O at. Wartości energii mnożone są przez 100 aby uniknąć spółczynnika 10^{-2}.

Ciśnienie efektywne w at	100 E, wg. równania (2) a = 0,23	100 E wg. równania (3) a = 0,23/2	100 E wg. równania (4)
0,1	0,270	—	0.393
0,2	0,515	—	0,660
0,5	1,16	—	1,35
1,0	2,06	—	2,24
2,0	3,44	—	3,50
5,0	6,14	5,51	5,66
10,0	—	7,67	7,57
15,0	—	9,09	8,74

Z tabeli wynika, że wzór (4) nadaje się dobrze dla zakresu sprężania, który leży około 5 at (przejście ze sprężania jednostopniowego do sprężania dwustopniowego) i że w zakresie od 1 — 15 at wyniki różnią się o około 10%, poniżej 1 at. wzór (4) pokrywa się ze wzorem politropicznym.

Wszystkie wymienione wzory (2, 3, 4) podają energię teoretyczną, potrzebną do sprężania. Przyjmując sprawność sprężarki 60% a motoru elektrycznego 80% otrzymamy, że energia rzeczywista jest dwa razy większa od teoretycznej.

$$E_{rz} = 2 E' = 2 R' T \log P \text{ (kWgodz/m}^3\text{)}$$

Jeżeli przez „w" oznaczymy cenę kWgodz, przez Gr roczną ilość gazu, R' i T zastąpimy wartościami liczbowymi i zamienimy logarytmy naturalne na dziesiętne otrzymamy wyrażenie bezpośrednie do obliczenia rocznego kosztu sprężania.

$$B = 0{,}145 \cdot w \cdot G_r \log P_p \text{ (zł/rok)} \qquad (5)$$

P_p — oznacza ciśnienie początkowe i jest ciśnieniem absolutnym. Do obliczenia ciśnienia początkowego na podstawie wzoru U = I R należy posługiwać się równaniem $P_p^2 = U + P_k^2$, a ponieważ $\log P_p^2 = 2 \log P_p$ wzór (5) przybierze postać

$$B = 0{,}0725 \text{ w. Gr. } \log (U + P_k^2) \text{ zł/rok} \qquad (6)$$

w wypadku rozprowadzania gazu pod niskim ciśnieniem (ciśnienie końcowe 160 mm s. w.).

$$B = 0{,}0725 \text{ w. Gr. } \log (U + 1{,}1) \text{ zł/rok} \qquad (7)$$

6. O b l i c z a n i e   w a r t o ś c i   U, I, R.

Dla ułatwienia obliczeń przy posługiwaniu się wzorem U = I. R. Kowarski w pracy swej wyżej podanej, wprowadza pewne uproszczenia i tabele pomocnicze 3, 4, 5. We wzorze U = I. R.

U — oznacza spadek ciśnienia gazu a więc różnicę ciśnień na początku i końcu gazociągu.

I — oznacza ilość przepływającego gazu zależnie od ciężaru właściwego gazu s i ilości gazu na godzinę Q,

R — oznacza opór gazociągu zależny od długości L i średnicy D a niezależny od ilości i ciśnienia gazu.

a. O b l i c z a n i e   I.

Obliczanie I na podstawie wzoru:

$I = 10^{-4} \text{ s} \cdot Q^2$ (wzór Chicago, Weymouth, Lagache) nie przedstawia wielkich trudności. Ilość gazu Q zastępuje się wielkościami od 1 — 9.99 w potędze drugiej a następnie mnoży przez spółczynnik zawierający ciężar właściwy gazu s i potęgę liczby 10. Dla ilości Q.

pomiędzy 10— 100 m³/godz spółcz. jest równy 0,01 s
„ 100— 1000 „ „ „ „ 1,0 s
„ 1000—10000 „ „ „ „ 100 s

Przykład 1. Q = 800 m³/godz s = 0,7

wartość Q dzielimy przez 100 aby mieściła się w granicach 1 — 9,99 tj. w naszym przykładzie 8. Dla Q = 800 m³/godz. spółczynnik wynosi s tj. 0,7. Zatem $I = 8^2 \cdot s = 64 \cdot 0{,}7 = 44{,}8$. Stosując wzór

$$I = 10^{-4} \cdot s \cdot Q^2 = 10^{-4} \cdot 0{,}7 \cdot 800^2 = 44{,}8e$$

Przykład 2. Q = 3000 m³/godz, s = 0,5.

Stosując wzór otrzymamy

$$I = 10^{-4} \cdot 0{,}5 \cdot 3000^2 = 450$$

Sposób uproszczony $I = 3^2 \cdot 100$ s, gdyż Q mieści się pomiędzy 1000 — 10000 m³/ godz, a więc Q = 3000 m³/godz dzielimy przez 1000 aby otrzymać wartość pomiędzy 1 — 9,99 i mnożymy przez spółczynnik, 100 . s, $I = 3^2 \cdot 100 \cdot 0{,}5 = 450$.

$$I = 2{,}09 \cdot 10^{-4} \cdot s \cdot Q^{1.875}$$

dzielimy na dwa spółczynniki mianowicie: Q dzielimy przez potęgę „m" liczby 10, aby otrzymać Q mieszczące się w granicach 1 — 9,99 i szukamy w tabeli 5 wartości $\left(\frac{Q}{10^m}\right)^{1{,}875}$

Drugi spółczynnik $2{,}09 \cdot 10^{-4} \cdot s$ i $10^{1.875}$ podany jest w tabeli 3 dla pewnych wartości s.

Tabela 3

m / s	1 (1 — 100)	2 (100 — 1000)	3 (1000—10000)
0,4	0,00627	0,470	35,3
0,45	0,00705	0,529	39,3
0,50	0,00784	0.588	44,1
0,55	0,00862	0 646	48,5
0,60	0,00940	0,705	52,9
0,65	0,0102	0,764	57,3
0,70	0,0110	0,823	61,7
1,00	0,01567	1,175	88,14

Przykład 3. Q = 560 m^3/godz, s = 0,5.

Q mieści się w tabeli 3 w kolumnie 2 (m = 2) czyli $(Q : 10^m)^{1,875} = (560 : 10^2)^{1,875} = 5,6^{1,875} = 25,28$ (przy pomocy tabeli 5); w kolumnie 2 tabeli 3 dla s = 0,5 znajdujemy drugi spółczynnik 0,588. Zatem I = 25,28 . 0,588 = 14,86. Dla wartości s pośrednich bieże się z tabeli 3 wartość odpowiadającą s = 1 i mnoży przez s.

b. O b l i c z a n i e o p o r u R.

Tabela 4 podaje wartości oporu na kilometr gazociągu $\frac{R}{L}$ dla rur o średnicach handlowych. Dla innych średnic R/L należy obliczyć na podstawie wzorów podanych w nagłówkach kolumn tabeli 4.

Tabela 4

D	Chicago $R/L = 1,98 \cdot 10^8 \cdot D^{-5} \left(1 + \frac{9,15}{D} + +0,00118D\right)$	Weymouth $R/L = 13,04 \cdot 10^8 \cdot D^{-16/3}$	Lagache i Biel $R/L = 3,88 \cdot 10^8 \cdot D^{-5}$	D
25	95,1	45,7	39,7	25
40	6,46	3,72	3,79	40
50	1,83	1.13	1,24	50
60	0,661	0,428	0,499	60
80	0,135	92,3 . 10^{-3}	0.118	80
100	40,3 . 10^{-3}	28,1 „	38,8 . 10^{-3}	100
125	12,2 „	8,54 „	12,7 „	125
150	4,66 „	3,23 „	5,11 „	150
175	2,09 „	1,42 „	2,36 „	175
200	1,04 „	0,697 „	1,21 „	200
225	0,574 „	0,372 „	0,673 „	225
250	0,337 „	0,213 „	0,397 „	250
275	0,209 „	0.127 „	0,247 „	275
300	0,135 „	80,1 . 10^{-6}	0,160 „	300
350	63,1 . 10^{-6}	35,2 „	73,9 . 10^{-6}	350
400	32,9 „	17,3 „	37,9 „	400
450	18,6 „	9,22 „	21,0 „	450
500	11.2 „	5,26 „	12,4 „	500
600	4.54 „	1.99 „	4,99 „	600
700	2.30 „	0,874 „	2,31 „	700
800	1,24 „	0,429 „	1,18 „	800
1000	0,450 „	0.130 „	0,388 „	1000

P r z y k ł a d 4: L = 11 km. ⌀ 300 mm, wg. wzoru Chicago $\frac{R}{L} = 0,135 \cdot 10^{-3}$.

(tabela 5 dla D = 300), R = 11 . 0,135 . 10^{-3} = 0,001485,

wg wzoru Biela $\frac{R}{L} = 0,160 \cdot 10^{-3}$, R = 11 . 0,160 . 10^{-3} = = 0,00176.

c. O b l i c z a n i e U:

Do obliczania U należy posługiwać się potęgą i pierwiastkiem drugim, gdyż

$$U = P_p^2 - P_k^2 = l \cdot R, \quad P_p^2 = U - P_k^2,$$

$$P_p = \sqrt{U - P_k^2}, \quad P_k^2 = P_p^2 - U, \quad P_k = \sqrt{P_p^2 - U}$$

P r z y k ł a d 5. Gazociąg długości 11 km o średnicy 300 mm ma dostarczać 3000 m^3 na godzinę o ciężarze właściwym s = 0,5 przy ciśnieniu końcowym P_k = 1 at. Obliczyć ciśnienie początkowe P_p?

Tabela 5

Potęga 1,875 liczb od 1—9,90

N	$N^{1,875}$	N	$N^{1,875}$	N	$N^{1,8~5}$	N	$N^{1,875}$
1,00	1,000	1,20	1,408	1,40	1,879	1,60	2,414
1,02	1.038	1,22	1.452	1,42	1,930	1,62	2,471
1,04	1.076	1,24	1,447	1.44	1,981	1,64	2,528
1,06	1,115	1,26	1,542	1,46	2.033	1,66	2,586
1,08	1,155	1,28	1,589	1.48	2,086	1,68	2,645
1,10	1,196	1,30	1,635	1,50	2,139	1.70	2,704
1,12	1,237	1,32	1,683	1,52	2.193	1,72	2,764
1.14	1,278	1,34	1,731	1,54	2,247	1,74	2,825
1,16	1,321	1,36	1,780	1.56	2,302	1,76	2,886
1,18	1,364	1,38	1 829	1,58	2,358	1,78	2,948
1,80	3,010	2,00	3,668	2,50	5,574	3.00	7,845
1,82	3,073	2,05	3,842	2,55	5.784	3,05	8,092
1,84	3.137	2,10	4,019	2,60	5,999	3,10	8,343
1,86	3,201	2,15	4,201	2,65	6,217	4,15	8,597
1,88	3,266	2,20	4.386	2,70	6,439	3,20	8,854
1,90	3,332	2,25	4.574	2,75	6,664	3,25	9,115
1.92	3,398	2,30	4,767	2,80	6,893	3,30	9,380
1,94	3.464	2,35	4,963	2,85	7,126	3,35	9,648
1,96	3,532	2,40	5,163	2,90	7,362	3,40	9,920
1,98	3,600	2,45	5,366	2,95	7,602	3,45	10,20
3,50	10,47	4,00	13,45	4,50	16,78	5,00	20.44
3,55	10,76	4,05	13,77	4,59	17.13	5.10	21,22
3,60	11,04	4,10	14,09	4,60	17,49	5,20	22,00
3.65	11.33	4.15	14,42	4,65	17,84	5,30	22,80
3.70	11,62	4,20	14.74	4,70	18,20	5,40	23,62
3,75	11,92	4,25	15,08	4,75	18,57	5,50	24,44
3,80	12.22	4,30	15,41	4,80	18,94	5,60	25,28
3,85	12,52	4,35	15,75	4,85	19,31	5,70	26,14
3,90	12,83	4,40	16,09	4.90	19,68	5,80	27,00
3,95	13,14	4,45	16,43	4,95	20,06	5,90	27,88
6,00	28,78	7,00	38,42	8,00	49,35	9,00	61,55
6,10	29,68	7,10	39,46	8,10	50,51	9,10	62,83
6,20	30,60	7,20	40,50	8,20	51,69	9,20	64,14
6,30	31,53	7,30	41,56	8,30	52,88	9,30	65,45
6,40	32,48	7,40	42,64	8,40	54,08	9,40	66,78
6,50	33,44	7,50	43,73	8.50	55,29	9,50	68,11
6,60	34,41	7,60	44,82	8,60	56,52	9,60	69,46
6,70	35,39	7,70	45,94	8,70	57,76	9,70	70,82
6,80	36,39	7,80	47,06	8,80	59,01	9,80	72,20
6,90	37,40	7,90	48,20	8,90	60,27	9,90	73,59

$$U = I \cdot R = P_p^2 - P_k^2$$

Przy pomocy tabeli 3, kolumna 3 (m = 3), gdyż wartość Q = 3000 m³ mieści się w kolumnie 3 dla s = 0,5

$$I = 44{,}1 \cdot 3^{1{,}875} = 44{,}1 \cdot 7{,}845 = 345{,}96$$

Przy pomocy tabeli 4 wg Biela dla średnicy 300 mm $\frac{R}{L}$ = 0,160 . 10⁻³ a ponieważ L = 11 km, R = 11 . . 0,160 . 10⁻³ = 0,00176, wobec tego mając obliczone I i R otrzymamy U = I . R = 345,96 . 0,00176 = 0,608,

$$U = P_p^2 - P_k^2 = 0{,}608,$$

$$P_k = 1 \text{ at}$$

$$P_k = 1 + 1{,}03 = 2{,}03 \text{ ata}, \quad P_k^2 = 4{,}12$$

$$P_p^2 = U + P_k^2 = 0{,}608 + 4{,}12 = 4{,}728$$

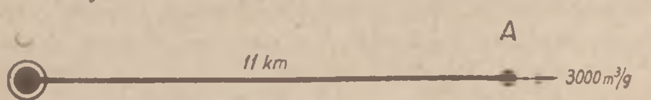
$$P_p = \sqrt{4{,}728} = 2{,}17 \text{ ata}$$

$$P_p = 2{,}17 - 1{,}03 = 1{,}14 \text{ at.}$$

Ciśnienie początkowe wynosi 1,14 at = 11 400 mm s. w.
Strata ciśnienia na długości 11 km wynosi
1,14 at — 1, = 0,14 at tj.
11.400 — 10.000 = 1.400 mm s. w., tzn. na 1 km,
1.400 : 11 = 127 mm s. w.

7. Przykłady obliczeń średnicy ekonomicznej gazociągu.

Przykład 1. Gazociąg pojedyńczy (rys. 1).



Rys. 1. Średnica ekonomiczna: przewód pojedyńczy

Gazociąg długości 11 km ma dostarczyć 3.000 m³/godz gazu miejskiego o ciężarze właściwym s = 0,7 i ciśnieniu końcowym 160 mm s.w. Energia elektryczna kosztuje 30.— zł za kWgodz; dostawa trwa przez 15 godzin w ciągu dnia. Koszt 1 mb gazociągu z ułożeniem w terenie otwartym:

ø	150	200	250	300	mm
zł	2000.—	2500.—	3000.—	4000.—	

Jaka jest średnica ekonomiczna?

We wzorze U = I R, opór na 1 km R/L. Zmienia się ze średnicą, możemy zatem napisać U = I L R/L i obliczyć I L.

Z tabeli 3 dla Q = 3000 m³/godz i s = 0,7 znajdziemy jak w poprzednich przykładach przy obliczaniu I, że w naszym przykładzie I = 61,7 . 7,845 = 484,04; I L = 484,04 . 11 = 5324,44.

Amortyzacja A.

Amortyzację A obliczamy przy przyjęciu stawki amortyzacyjnej t = 3% wg wzoru (1).

A = 10 . t.f.L. = 10.3 . f . 11 = 330 . f (zł/rok).

Koszt sprężania B.

Koszt sprężania obliczamy ze wzoru (7).

B = 0,0725 . w. Gr . log (U + 1,1) zł/rok,

w = 30.—zł za kWgodz, G/r=oddanie roczne gazu

Gr = 300 Gdz, = oddanie dzienne gazu,

Gdz = 3000 m³ . 15 godz. = 45000 m³

wobec tego

B = 0,0725 . 30 . (3000 . 15 . 300) log (U + 1,1 = = 29.362.500 log (U + 1,1).

Końcowe obliczenie dla podanych średnic podaje tabela 6.

Tabeta 6

D mm	R/L	U=5324.44.R/L	U + 1.1	log	f zł	A zł	B zł	A+B zł.
150	0,00511	27,21	28,31	1,452	2 000	660000	42634350	43.94350
200	0,00121	6.44	7.54	0,857	2 500	825000	25750913	26575913
250	0,000397	2,11	3,21	0,506	3 000	990000	14857425	15847425
300	0,000160	0,85	1,95	0,290	4 000	1320000	8515125	9835125

Z tabeli 6 wynika, że najmniejsza wartość A ± B wypada dla ø 300 mm. Ciśnienie początkowe dla ø 300 mm wynosi:

$$P_p = \sqrt{U + 1{,}1} = \sqrt{1{,}95} = 1{,}396 \text{ ata}$$

czyli 1,396 — 1,033 = 0,363 at tj. 3630 mm s.w. przy ciśnieniu końcowym 160 mm s.w.

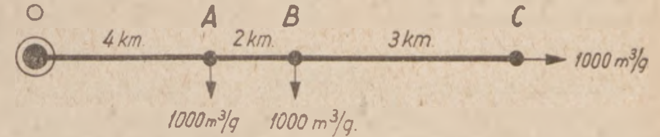
Strata ciśnienia na 1 km wynosi:

3630 — 160 = 3.470 mm s. w. : 11 = 315 mm s. w.

Zatem średnica ekonomiczna będzie w naszym przykładzie ø 300 mm.

Koszt przesyłania 1 m³ gazu wyniesie 9.835.125 zł : 13.500.000 m³ = 0,73 zł ≈ 73 gr/m³.

Przykład 2. Przewód szeregowy (rys. 2).



Rys. 2. Średnica ekonomiczna: przewód szeregowy

Odcinki: OA = 4 km, AB = 2 km, BC = 5 km

Q_A = 1.000 m³godz		G_{dz} = 20 Q
Q_B = 1.000 m³/godz		(sprężanie przez 20 godzin)
Q_C = 1.000 m³/godz		s = 0,7

Ciśnienie końcowe w punkcie C wynosi 1 at = = 2,03 ata.

Należy wyszukać średnice ekonomiczne przy założeniu, że koszt przewodów i koszt 1 kWgodz jest ten sam jak w przykładzie 1.

Obliczenie należy przeprowadzić w trzech stadiach.

a. Szukamy wartości liczbowych przy pomocy tabeli 3 w kolumnie 3 (m = 3) i s = 0,7, które są niezależne od średnicy a więc:

odcinek OA : I,L = 1936,2 A = 120.f

„ AB : I,L = 452,63 A = 60.f

„ BC : I,L = 308,5 A = 150.f

B = 0,0725.30 (1000 + 1000 + 1000) . 20.300) log)

$U + Pk^2$ = 39.150.000 log (U + 4,12).

b Przyjmujemy, że średnice wszystkich trzech odcinków są te same, wówczas

$$U = \sum I R = \sum (I L . R/L) = R/L . \sum I L,$$

R/L jest to samo dla wszystkich trzech odcinków. Suma wartości I L jest równa

19.36,2 + 452,63 + 308,5 = 2697,33

f jest to samo dla wszystkich trzech odcinków czyli

A = (120 + 60 + 150) . f = 330 f

Zestawienie wartości podaje tabela 7.

Tabela 7

D	R/L	U=2697,33R/L	U + 4,12	log	f	A	B	A + B
150	0,00511	13,78	17,90	1,253	2000	660000	49054950	49714950
200	0,00121	3,26	7,38	0,868	2500	825000	33982200	34807200
250	0,000397	1,07	5,19	0,715	3000	990000	27992250	28982250
300	0,000160	0,43	4,55	0,658	4000	1320000	25760700	27080700

Z porównania wartości A + B dla różnych średnic wynika, że średnica 300 mm jest najekonomiczniejsza.

C. Obliczanie wartości dla różnych średnic poszczególnych odcinków. Do tego celu służą dwie tabele pomocnicze 8 i 9.

Tabela 8
Wartości U

U	Ø 150	200	250	300
U_{OA}	9,90	2,34	0,77	0,31
U_{AB}	2,31	0,55	0,18	0,07
U_{BC}	1,57	0,37	0,12	0,05
U_{oc}	13,78	3,26	1,07	0,43

Każda kombinacja średnio polega na zestawieniu sumy trzech wartości U i sumy trzech wartości A dla trzech odcinków. Tabela 10 podaje wyniki dla różnych średnic.

Tabela 9
Wartości A

	Ø 150	200	250	300
A_{oA}	240 000	300 000	360 000	480 000
A_{AB}	120 000	150 000	180 000	240 000
A_{BC}	300 000	375 000	450 000	600 000
A_{oC}	660 000	825 000	990 000	1 320 000

Tabela 10

D mm	U_{oc} całkowite	u+4,12	log	Aoc całkowite zł	B zł	A + B zł
150–150–150	13,77	17,89	1,253	660 000	49 054 950	49 714 950
200–150–150	6,22	10,34	1,014	720 000	39 698 100	40 418 100
200–200–150	4,46	8,58	0,933	750 000	36 526 950	37 276 950
200–200–200	3,26	7,38	0,868	825 000	33 982 200	34 807 200
250–150–150	4,65	8,77	0,943	780 000	36 918 450	37 698 450
250–200–150	2,89	7,01	0,846	810 000	33 120 900	33 930 900
250–200–200	1,69	5,81	0,764	885 000	29 910 600	30 795 600
250–250–200	1,32	5,44	0,736	915 000	28 814 400	29 729 400
250 -250–250	1.07	5,19	0,715	990 000	27 992 250	28 982 250
300–150–150	4,19	8,31	0.919	900 000	35 978 850	36 878 850
300–200–150	2,43	6,55	0,816	1930 000	31 946 400	32 876 400
300–200–200	1,23	5,35	0,728	1005 000	28 501 200	29 506 200
300–250–150	2,06	6,18	0,790	960 000	30 928 500	31 888 500
300–250–200	0.86	4,98	0,697	1035 000	27 587 550	28 622 550
300–250–250	0,61	4,73	0,674	1110 000	26 387 100	27 497 100
300–300–250	0,50	4,62	0,664	1170 000	25 995 600	27 165 600
300–300–300	0,43	4,55	0,658	1320 000	25 760 700	27 080 700

Z porównania kolumny A + A wynika, że najwięcej ekonomiczny jest gazociąg o przekroju dla wszystkich trzech odcinków ⌀ 300 — 300 — 300 mm.

Dalej z zestawienia wynika, że kombinacja 300 — 300 — 250 mm jest zaledwie o 0,4% a kombinacja 300 — 250 — 250 o 1,6% droższa od kombinacji ekonomicznej 300 — 300 — 300.

Kombinacja 250 — 250 — 250 jest więcej ekonomiczna od kombinacji 300 — 200 — 200. Pochodzi to stąd, że chcąc przesłać zadane ilości gazu do punktów B i C sprężanie jest droższe w wypadku drugim (300 — 200 — 200). To samo odnosi się do kombinacji 300 — 300 — 250 i 300 — 250 — 250 przy których sprężanie jest droższe aniżeli w wypadku średnich ekonomicznych 300 — 300 — 300.

Ciśnienie początkowe wynosi

$$P_p^2 = U + P_k^2 = 0,43 + 4,12 = 4,55$$

$$P_p = \sqrt{4,55} = 2,133 - 1,033 = 1,1 \text{ at.}$$

Spadek ciśnienia na długości 11 km wynosi 11.000 — 10.000 = 1.000 mm. s. w. tzn. na 1 km 1.000 : 11 = 98 mm. s. w. Koszt przesyłania gazu w przykładzie 2.

27.080.700 zł : 18.000.000 m^3 = 1,5 zł/m^3

Ponieważ przy ciśnieniu końcowym 1 at ilość gazu przesyłanego rocznie wynosi 18.000.000 m³ to przy ciśnieniu końcowym 160 mm s. w. ilość gazu wynosi:

$$p_1 = 10.000 \text{ mm . s . w}$$
$$V_1 = 3.000 \text{ m}^3/\text{godz}$$
$$p_2 = 160 \text{ mm . s . w}$$
$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$
$$V_2 = \frac{p_1 \cdot V_1}{p_2} = \frac{(10000 + 10330) \cdot 3000}{160 + 10330} = \frac{20330 \cdot 3000}{10490} = 5814 \text{ m}^3/\text{godz}$$

tzn. w ciągu roku 5.814 . 20 . 300 = 34.854.000 m³/rok

27.080.700 : 34.854.000 = 0,78 zł/m³

a więc koszt przesyłania 1 m³ gazu jest prawie ten sam co w przykładzie 1.

8. Porównanie kosztów ułożenia gazociągu wysokoprężnego (dalekosiężnego) i niskoprężnego.

Aby dostarczyć 3.000 m³/godz przy długości 11 km gazociągiem niskoprężnym o ciśnieniu zbiornikowym 220 mm. s. w. przy ciśnieniu końcowym 160 mm. s. w., należałoby ułożyć gazociąg średnicy 750 mm (spadek ciśnienia na 1 km 5,5 mm s. w.). Koszt ułożenia 1 mb gazociągu o ⌀ 750 mm wynosi 30.000.— zł.

11.000 x 30.000 = 330.000.000,— zł

Ułożenie gazociągu wysokoprężnego o średnicy 300 mm kosztuje

11.000 x 4.000 = 44.000.000,— zł

Dla gazociągu niskoprężnego ⌀ 750 mm przy stawce amortyzacyjnej 3%, A = 9.900.000 zł/rok.

Dla gazociągu wysokoprężnego natomiast (przykład 1)

A = 1.320.000 zł/rok, B = 8.515.125 zł/rok

czyli razem A + B = 9.835.125 zł/rok. Z porównania wynika, że przesyłanie gazu pod wysokim ciśnieniem gazociągiem o mniejszym przekroju jest tańsze w stosunku rocznym o 65.000.— zł. W ciągu całkowitego okresu amortyzacji tj. 33 lat oszczędność wynosi 65.000 x 33 = 2.145.000.— zł.

To samo odnosi się do przykładu 2, gdyż przy ciśnieniu końcowym 1 at (10.000 mm s. w.) przesyłamy dwa razy taką ilość gazu tzn. prawie 6.000 m³/godz w przeliczeniu na ciśnienie końcowe 160 mm s. w.

Wnioski.

1. Przy obliczaniu średnicy ekonomicznej gazociągu należy posługiwać się wzorem Kowarskiego, który daje dokładne wyniki porównawcze.

2. Dla usprawnienia dotychczasowej sieci gazociągów korzystniejsza jest budowa gazociągu wysokoprężnego o mniejszej średnicy zamiast niskoprężnego o dużej średnicy.

3. Gazociąg wysokoprężny daje możliwości usprawnienia sieci, niskoprężnej tam, gdzie tego potrzeba, bez wielkich kosztów, zapewniając odbiorcom dostawę gazu.

4. Dla małych gazowni nie mających możliwości rozwojowych i będących w trudnej sytuacji gospodarczej, korzystniejsze jest przejście na gaz dalekosiężny.

Dr. Inż. JAN WIERZBICKI

Zagadnienie zużytkowania miejskich ścieków przemysłowych do meliorowania gruntów w Polsce

Referat zgłoszony na XXV Jubileuszowy Zjazd Polskich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych w Sopocie, w czerwcu 1948 r.

Sprawa rolniczego zużytkowania miejskich i przemysłowych wód ściekowych nie jest nowa. W wielu krajach, — np. na Dalekim Wschodzie, — gdzie powiększenie plonów szczupłych parcel rolnych stanowi o możliwości wyżywienia rodziny, fekalia i wszelkie odpadki są od dawnych czasów wykorzystywane jako nawóz. W Europie najdawniej Bolesławiec, położony w zachodniej części Śląska Dolnego, zużytkowywał miejskie wody ściekowe do nawożących nawadniań 15 ha łąk położonych nad rz. Bobrawą. Już od r. 1559 ścieki miejskie były odprowadzane kanałami z piaskowca na nadrzeczne łąki, — do 1905, gdy miasto otrzymało nową sieć kanalizacyjną, stację pomp i pola irygowane o powierzchni 34,5 ha. Podkreślić należy, że Bolesławiec posiadał jednocześnie opinię jednego z najzdrowszych miast w państwie.

W latach 1850 — 1852 utalentowany Albert, małżonek Królowej Wiktorii, zajmował się udoskonaleniem metody oddzielania osadu wód ściekowych. Impulsem dla prac tych było znane, świetnie sformułowane wypowiedzenie ówczesnego ministra Palmerston'a: „Wierzajcie mi, że wiele pracy i trosk ubyłoby nam, gdybyśmy mogli już raz dojść do tego dobrze zrozumianego interesu własnego, by wsie żywiły mia-

sta, a miasta użyźniały wiejskie pola". W. Hugo w r. 1862 w pierwszym wydaniu „Nędzników" czyni wyrzuty społeczeństwu francuskiemu, czemu tak lekkomyślnie odprowadza zawarte w ściekach związki azotowe do rzek, zanieczyszczając je, a jednocześnie wydaje bardzo poważne sumy na zakup saletry w Chile.

W Niemczech, gdzie sprawa wyżywienia ludności od lat kształtowała się w sposób drażliwy, Ministerstwo Rolnictwa i Min. Spr.Wewn. wydały 15.II.1935 r. rozporządzenie, w formie zalecenia, do Zarządów miejskich, aby wody ściekowe były oczyszczone w połączeniu z korzyścią dla rolnictwa. W r. 1936 rozporządzenie to zostało rozszerzone na wody przemysłowe, a w r. 1937 na śmiecie i odpadki.

Zarządy miejskie na ogół nieżyczliwie traktują sprawę oczyszczania wód ściekowych w połączeniu z rolniczym wykorzystaniem. Miejskie pola irygowane,prawie zawsze bardzo znacznie przeciążane (niekiedy 5-cio i więcej krotnie), niedostatecznie plonujące, połączone z kłopotliwym prowadzeniem, — zniechęciły wiele miast i urobiły zdanie o „przestarzałości pól". Ta opinia nie jest słuszna. Pola irygowane nieprzeciążone, nowocześnie urządzone, (nawadniane stokowo, rozlewowo lub deszczowane), dają najwyższy stopień oczyszczania wód ściekowych i zapewniają dobre urodzaje. W ostatnich latach (1925 — 1939) w Niemczech i na Ziemiach Odzyskanych powstały liczne urządzenia tego rodzaju, bądź miejskie, bądź też spółek wodnych o dużych powierzchniach, nawadniane ze zmianowaniem użytki. Wystarczy wymienić doskonale prosperującą Spółkę „Delitsch", założoną 26.V.1933 r. obejmującą 20000 ha gruntów i zużytkowującą średnio 60000 m³/dobę wód ściekowych m. Lipska. Liczne tereny nawadniane miejskimi lub przemysłowymi wodami ściekowymi położone na Zachodnich Ziemiach Odzyskanych zostały założone przeważnie w ostatnim dziesięcioleciu przed wojną, nie mogą więc być uważane za „przestarzałe urządzenia".

Wielka doniosłość rolniczego zużytkowania miejskich i przemysłowych wód ściekowych polega na: 1) korzyści nawadniania, 2) wartości nawozowej, 3) wzbogaceniu gleby w próchnicę.

W wyniku prac regulacyjnych i osuszających odpływ wód opadowych do mórz został znacznie przyśpieszony. Olbrzymie ilości wody gruntowej czerpane są przez miejskie stacje wodociągowe i przemysł. Prowadzi to do szkodliwych obniżeń wód gruntowych.

Obniżenie wód gruntowych dla produkcji roślinnej jest szczególnie szkodliwe. Przede wszystkim wysychają łąki i pastwiska. Przez włączenie miejskich i przemysłowych wód ściekowych do naturalnego obiegu wody można w części szkodom tym przeciwdziałać, więc wpłynąć na zmniejszenie niedoboru w bilansie wodnym naszego kraju. Tereny deficytowe pod względem wodnym, są posuszne szczególnie w okresach wegetacyjnych i skazane na złe, a w najlepszym przypadku na mierne urodzaje, mogą po nawadnianiu wodami ściekowymi dać wysokie plony. Pod-

kreślić należy, że w kraju naszym tylko mały ułamek gruntów rolniczych położonych w górach lub na podgórzu, o rocznej średniej wysokości opadów 800 i więcej mm, — nie wymaga nawadniań.

Ilość wód ściekowych jest bardzo poważna. Przy 8-mio miejskiej ludności i średniej ilości 50 m³ ścieków rocznie na mieszkańca, (wody miejskie i przemysłowe), ogólna ilość tych wód wyniesie ok. 400 mio m³, co przy dawce 150 mm pozwoli nawodnić 270.000 ha łąk, pastwisk i warzywników.

Wartość nawozowa miejskich wód ściekowych dla ogólnokrajowej gospodarki jest ogromna. Na podstawie wielu analiz wód ściekowych większych miast, średnia zawartość związków nawozowych w 1 m³ świeżych ścieków wynosi:

N. . . .	80 gr
P_2O_5 . . .	20 gr
K_2O . . .	60 gr

Równowartość sztucznych nawozów mineralnych powyżej wymienionych związków nawozowych zawartych w ogólnej ilości miejskich wód ściekowych, ok. 40 mio zł. (p/g kursu 1938—1939). Jeżeli wziąć pod uwagę wartość nawadniającą i korzyść wypływającą ze wzbogacenia gleby w próchnicę, wówczas podana wyżej suma ulegnie podwojeniu. Suma **80 mio zł** stanowi realną wartość wód ściekowych naszych miast. Obliczenie tej wartości przeprowadziłem w obszerniejszej pracy w 1946 roku, na podstawie: 1) równowartości sztucznych nawozów mineralnych, 2) zwiększenia wyników plonowań.

Oczywiście wody ściekowe prowincjonalnych zakładów przemysłowych, a przede wszystkim przemysłu spożywczego, również mogą być wykorzystane z dużą korzyścią dla gospodarki społecznej.

Dotychczas w Polsce i Europie Środkowej ok. 25% miast oczyszcza wody ściekowe w połączeniu z rolniczym użytkowaniem. W Europie Wschodniej znane są dobrze funkcjonujące pola irygowane w Moskwie i Odesie. W USA. wody ściekowe tylko 1¹/₄ mio mieszkańców są użytkowane rolniczo (650 miast i osad), gdyż w warunkach rozrzutnej amerykańskiej gospodarki tego rodzaju użytkowanie ścieków nie opłaca się.

Pomimo unormowania sprawy oczyszczania i odprowadzania miejskich wód ściekowych przez prawo-

dawstwo państwowe, wiele spośród naszych większych miast odprowadza nadal wody ściekowe bezpośrednio do rzek, co zawsze połączone jest ze znaczną szkodą dla odbiornika. Od stosunku w jakim znajduje się stopień zanieczyszczenia doprowadzonych wód ściekowych, do ilości i szybkości przepływu danej rzeki, zależy wielkość strat, w znaczeniu biologicznym, na jakie rzeka zostaje narażona. Zanieczyszczenie rzek połączone jest z wielkimi stratami, przede wszystkim w rybostanie. W ostatnich paru dziesiątkach lat corocznie wnoszono do władz wodnych i administracyjnych liczne skargi na skutek masowego wytrucia ryb przez przemysłowe wody ściekowe. Straty te są tym boleśniejsze, że obejmują cały rybostan, a więc i najmłodsze ryby chronione przez Ustawy Rybackie.

Wody przy rolniczym zużytkowaniu zostają dobrze oczyszczone (przy założeniu ilości tych wód na 1 ha od najwyżej 200 mieszkańców), — a tym samym bardzo poważne szkody wskutek zanieczyszczenia wód publicznych nie wchodzą już w grę.

Wielkie znaczenie ma zwiększenie parowania. Rozwinięta sieć donośników, tereny nawadniane i rośliny same znacznie zwiększają ilość wyparowywanej wody. Zjawiska wtórne: zwiększenie częstości występowania mgieł, tworzenia się rosy, obniżenie temperatury podczas letnich upałów — korzystnie oddziaływują na rozwój i wzrost roślin.

Rolnicze zużytkowanie miejskich wód ściekowych ma przede wszystkim na celu: zamianę nieużytków lub lichych gruntów na tereny urodzajne, poprawę gleby i zapewnienie jak największych plonów. Każda gleba jest odpowiednia dla nawadniań. Najbardziej wdzięczne za nawadniania są ubogie piaski, piaski z małą domieszką części gliniastych — aż do piaszczystej gliny. Ale również gleba najcięższa, przy stosowaniu ostrożnych i właściwych nawadniań daje dobre wyniki plonowań.

Miejskie i przemysłowe wody ściekowe w stanie nieoczyszczonym ze względów higienicznych nie powinny w żadnym przypadku być wpuszczane nawet do większych rzek, w których proces samooczyszczania przebiega energicznie. Jeżeli wody te zostają skierowane do mniejszych rzek lub potoków, to wówczas musi być zastosowane bezwarunkowo sztuczne biologiczne oczyszczanie.

Miasta muszą więc swoje wody ściekowe poddać oczyszczaniu przed odprowadzeniem do wód publicznych. To wymaga znacznych kosztów.

Rolnicy, aby uzyskać dobre plony, opłacające mozolną i ciężką pracę na roli, muszą nawozić rośliny uprawne zasadniczymi związkami nawozowymi: N, P_2O_5 i K_2O. To również wymaga znacznych kosztów. Miejskie wody ściekowe zawierają w poważnej ilości wyżej wymienione związki nawozowe oraz substancje organiczne sprzyjające tak ważnemu tworzeniu się próchnicy w glebie. Związki te mogą w znacznym stopniu pokryć rolnicze zapotrzebowanie nawozów sztucznych.

Nowoczesne rolnicze zużytkowanie miejskich wód ściekowych wymaga dużych przestrzeni, aby przy rozdziale tych wód można było możliwie jak największą ilość gospodarstw rolnych obsłużyć. Gospodarstwa te zawiązują spółdzielnie, które partycypują w 20% — 30% swojej rolnej własności w obszarze wykorzystania wód ściekowych. Najbardziej wdzięczne za nawadniania są paszowiska (łąki i pastwiska), których wydajność po nawadnianiu wzrasta kilkakrotnie, osiągając do 200 q siana z ha, — o szczególnie dużej zawartości białka. Dzięki ułatwionemu zaopatrzeniu w paszę zieloną, zachodzi możliwość zwiększenia ilości utrzymywanego bydła.

W kraju naszym 25 miast posiada urządzenia do oczyszczania wód ściekowych w połączeniu z rolniczym zużytkowaniem. Ogólny obszar terenów nawadnianych tymi wodami wynosi ok. 3100 ha. Nie wszystkie Zarządy Miast uruchomiły swoje tereny nawadniane (pola irygowane). Brak sił technicznych, poważne zniszczenia wojenne, kradzież silników, a przede wszystkim brak środków, — stoją na przeszkodzie uruchomienia pól. Poza ogólnymi zniszczeniami: brak zastawek drewnianych, uszkodzenia rowków, grobelek, skarp, przepustów itp. — a więc zniszczeń które stosunkowo tanim kosztem można wyremontować, — braki pól irygowanych są nieznaczne, np. uszkodzenie doprowadzalnika w 1 miejscu (Bolesławiec) lub kilku miejscach (Wrocław), ogólne usprawnienie urządzeń (Oleśnica, Legnica i inne miasta posiadające pola irygowane).

Wprawdzie koszty związane z usprawnieniem naszych pól irygowanych wypadają znaczne, to jednak koszty te zawierać się będą w granicach: kilka — kilkanaście % pierwotnej (z 1938 — 1939 roku) wartości urządzenia tych pól.

W n i o s k i k o ń c o w e:

Sztuczne biologiczne oczyszczanie wód ściekowych jest zazwyczaj uprzywilejowane przez Zarządy Miast. Że przy tym cenne wartości gospodarcze ulegają bezsensownemu marnotrawstwu, tego Zarządy Miast pod uwagę nie biorą.

Miejskie i przemysłowe wody ściekowe winny być zużytkowane dla zwiększenia produkcji rolniczej. Projektuje się zalecić:

I dla miast skanalizowanych:

a) zachowanie i reaktywizację istniejących urządzeń

rolniczego zużytkowania wód ściekowych (pola irygowane i deszczowane),

b) stopniową przebudowę urządzeń sztucznego oczyszczania na urządzenia dla rolniczego zużytkowania, w pierwszej kolejności w miastach rozporządzających odpowiednimi terenami, oraz gdy wody ściekowe poddane są tylko wstępnemu oczyszczaniu.

II dla miast nieskanalizowanych:

c) budowę nowych, nowoczesnych urządzeń rolniczego użytkowania wód ściekowych: zraszanie stokowe, system rozlewowy oraz deszczowanie, — względnie wykorzystanie wód ściekowych w stawach rybnych.

Dalsze wnioski ogólne:

d) produkowanie w kraju rur, złączy i zraszaczy oraz wszelkich maszyn i sprzętu dla przeprowadzania nawadniań wymienionych u p. c),

e) pomoc finasowa ze strony samorządów i Państwa dla rolniczego zużytkowania wód ściekowych,

f) pomoc techniczna i fachowa — rolnicza (poradnictwo) dla rolników użytkowników wód ściekowych,

g) stałe dążenie do ulepszenia metod rolniczego zużytkowania wód ściekowych przez prace na stacjach doświadczalnych, placówkach i instytucjach naukowych oraz bezpośrednio na terenach zużytkowania tych wód.

h) prowadzenie właściwej propagandy drogą publikacji, odczytów i organizowania wycieczek naukowych, aby zapoznać społeczeństwo z doniosłością zużytkowania miejskich wód ściekowych.

Ubogie i liche gleby nasze położone w pobliżu miast mogą stać się urodzajnymi gruntami po zastosowaniu miejskich wód ściekowych dla nawadniań. Podobnie — wiele podmiejskich osiedli może produkować znaczne ilości warzyw i jarzyn, zaś liczne podmiejskie gospodarstwa stawowe mogą wybitnie wzmóc wydatek ryb.

Gospodarka społeczna zyskałaby poważne ilości pasz, okopowych, warzyw, jarzyn oraz mięsa ryb i zwierząt hodowlanych, skoro rolnicze zużytkowanie wód ściekowych stałoby się powszechne. Spodziewać się należy, że wiele trudności w zakresie gosopdarki ogólno - krajowej, po zrealizowaniu tego użytkowania, należałoby do przeszłości.

Inż. ZYGMUNT ROŻYŃSKI .

Ogrzewanie systemem „Panel"

Opracowane na podstawie podręcznika Heating and Air Conditioning of Buildings by O. Faber and J. R. Kell

Tak zwany system „panel" polega na ogrzewaniu pomieszczeń zespołem rur osadzonych w sufitach, ścianach lub podłogach. Zazwyczaj rury używa się miedziane ze względu na bardzo trwałą ich pracę, lub żelazne dla budynku typu bardziej pospolitego: średnica rur zwykle wynosi $^1/_2$".

W sufitach rury ułożone sę w odległości $4^1/_2$" — 6" od osi; spód rury zrównany jest z płytą betonową sufitu, całość jest następnie otynkowana.

Temperatura wody wynosi 130° F (54,4° C), lub mniej, a temperatura wyprawy na powierzchni zmienia się od 100° F (37,8° C) przy rurach do 90 F (32,2°C) między rurami.

Przy rurach umieszczonych w suficie około 90% ciepła oddanego jest przez promieniowanie.

Przy rurach ułożonych w ścianach — promieniowanie maleje do 60%, a przy rurach w podłodze do 50%.

Umieszczanie rur w suficie daje zwykle najbardziej zadawalające wyniki, ponieważ meble nie mogą przerwać promieniowania, co może mieć miejsce przy umieszczeniu rur w ścianach.

Umieszczenie rur w podłodze zwykle ogranicza się do takich pomieszczeń, jak korytarze, przedsionki, halle itd., gdzie ludzie nie pozostają dłuższy czas, dłogi. Mimo to, system ogrzewania „panelami" o zwiększonej powierzchni i niższej temperaturze stosuje się w szkołach i kościołach z bardzo dobrymi wynikami.

Przy zastosowaniu panelu sufitowego nie mamy do czynienia ze znaczną konwekcją, stąd możemy doznać uczucia tzw. „stagnacji" (powietrze bez ruchu) — o ile oczywiście nie będziemy mieli zapewnionego przewietrzania, naturalnego lub mechanicznego.

Główne cechy charakterystyczne systemu „panel" są następujące:

a) Cząstki kurzu nie są unoszone z podłogi we wznoszacym się prądzie powietrza, w ten sposób eliminowane są ciemne plamy na ścianach i sufitach, tak dobrze znane przy ogrzewaniu radiatorami, zwłaszcza gdy stosujemy wysoką temperaturę, a grzejniki umieszczamy wzdłuż ścian.

b) Z punktu (a) wynika, że nie potrzebne są kosztowne i zajmujące miejsce dekoracje, które stosowano dla zamaskowania plam.

c) Również z punktu (a) wynika, że mieszkańcy nie

wdychają cząstek kurzu unoszącego się z podłogi wskutek prądów konwekcyjnych.

d) Bardzo równomierne nagrzanie całego pomieszczenia.

e) Całkowita swoboda dla architektów przy projektowaniu, — nie ma miejsc straconych na grzejniki ani wnęk, które są osadnikami kurzu.

f) System „panel" jest w dużym stopniu zabezpieczony od takich oczywistych strat ciepła, jakie spotykamy przy systemie radiatorowym, gdzie zwykle całe ciepło, wytworzone w grzejnikach pod oknami, unosi się w postaci kolmny ciepłego powietrza do góry wzdłuż szyb okiennych. Należy zaznaczyć, że nawet przy systemie „panel", w celu zapobieżenia przeciągom z góry na dół, trzeba zakładać pewne zespoły ogrzewcze pod oknami, o ile okna są wyższe niż normalnie bywa. Te zespoły jednak pokrywają małą częścią całości i straty są tylko w pewnej mierze zredukowane.

g) System „panel" posiada długi czas nagrzewania dzięki dużej masie betonu, który się nagrzewa. nie jest to korzystne dla takich budynków, jak teatry, hall'e, kina, sklepy itd. gdzie zdarza się nagłe zagęszczenie ludzi, ale w wypadku biur, mieszkań, budynków użyteczności publicznej, szpitale itd. czas nagrzewania nie wydaje się być szkodliwym w praktyce.

h) Często utrzymuje się, że temperatura powietrza w pomieszczeniu o 1,1^0 — 1,7^0 C niższa od temperatury przy ogrzewaniu grzejnikami wystarcza przy systemie „panel". Jest jednak wątpliwym aby to zalecenie można było polecać do stosowania w każdym wypadku.

j) Dzięki ogromnemu procentowi promieniowania — spełniony jest warunek komfortu, nawet przy pewnym przeciągu. System radiatorowy (grzejnikowy), polegający głównie na konwekcji — t. zn. ogrzaniu powietrza i jego cyrkulacji do poszczególnych przedmiotów, które mają być ogrzane — przerywa się, gdy ogrzane powietrze zostaje nagle wydmuchane przy najbliższym oknie. Stąd system „panel" jest szczególnie odpowiedni dla szkół, szpitali i innych miejsc, gdzie pożądane jest przewietrzanie całkowite, na wskroś.

Z punktu f, h, j, wynika, że zmniejszenie zużycia opału połączone jest z użyciem systemu „panel" i to zostało stwierdzone w praktyce.

Umieszczanie rur.

Im większa jest odległość pomiędzy rurami wodnymi w „panelu", tym większe, do pewnej granicy, jest przewodnictwo (wydajność na stopę bieżącą rury, ale mniejsze przewodnictwo na stopę kwadratową powierzchni, ze względu na to, że większa powierzchnia dostępna jest dla promieniowania na jednostkę długości. Wyniki prób dokonanych z rurami ułożonymi w stropie betonowym, w odległości 4$^1/_2$", 6", 9", 12" i 18" od osi podane są w poniższej tabeli. Tabela ta pokonuje wydajność cieplną na stopę bieżącą rury i na stopę kwadratową powierzchni.

Wydajność cieplna dla paneli sufitowych zależnie od rozstawu rur. — Różnica temperatur woda—powietrze 60^0 F.

ROZSTAW rur licząc od osi	$^1/_2$ rury miedziane		$^3/_4$" rury miedziane lub $^1/_2$ żelazne	
	Btu/st. b. rury	Btu/st.^{2} pow.	Btu/st. b. rury	Btu/st^2. pow.
4 $^1/_4$"	38	102	43	115
6"	45	90	50	100
9"	47	63	52	70
12"	49	49	54	54
18"	51	34	57	28

Po przeliczeniu na jednostki kontynentalne tabela wygląda następująco: Różnica temperatur woda—powietrze: 33,3^0 C.

Rozmiar rur licząc od osi	15 m/m rury miedziane		20m/m rury miedz lub 15 m/m żelazne	
	Kcal/mb. rury	Kcal/m^2 pow.	Kcal/mb rury	Kcal/m^2 pow.
11,4 cm = 4$^1/_2$"	31	276	35	311
15,2 cm = 6"	37	244	41	271
22,8 cm = 9"	39	171	43	190
30,5 cm =12"	40	133	44	146
45,8 cm =18"	42	92	47	76

Odległość 6" wydaje się być dobrym kompromisem między zbyt dużą przestrzenią powierzchni ogrzewanej, a dość dużą wydajnością cieplną.

Spadek temperatury wody w rurach „panel" wynosi 15^0 F (8,3^0 C). Jest to mniej, niż zwykle używamy przy grzejnikach, z przyczyny niższej temperatury zasilenia a ponadto konieczności zapewnienia całkowicie jednakowego rozdziału ciepła na całą powierzchnię. Maksymalna temperatura zasilenia dla systemu „panel" jest 135^0 F (57,2^0 C), temperatura powrotu 120^0 F (48,9^0 C); średnia temperatura wynosi 127$^1/_2$^{0} F (około 53^0 C). Zwykle niższa temperatura jest wystarczająca, około 10 — 20^0 F niżej tej, (5,5 —11^0 C).

Panel podłogowy

Gdy umieszczamy panel w podłodze, izolacje z drzewa, korka lub gumy są nieodpowiednie. Twarde materiały są podatne na pęknięcia, o ile stosujemy je w dużych płytach, a nie w drobnych częściach. Wy-

konywane dla tego celu drobne kostki zwykle robi się z marmuru, kamienia i cegły. Można je jednak wykonać z terrazzo i innych materiałów, co jest godne polecenia. Dywan położony na podłodze ogrzewanej panelem nie wpływa na zmniejszenie przewodnictwa, gdyż przypuszczalnie małe włókna nagrzewają się przez konwekcję. Stwierdzono, że nieprzyjemne i męczące jest długie przebywanie w pomieszczeniu ogrzewanym panelem podłogowym — mając nogi w kontakcie z nagrzaną podłogą, nawet gdyby temperatura na powierzchni była nie większa od 80° F (26,7° C). Stąd przy ogrzewaniu podłogowym temperaturę na powierzchni podłogi utrzymujemy niższą, przez szersze rozstawienie rur.

Maksymalna temperatura podłogi w pomieszczeniu o stałym użytkowaniu, jest około 70° F (21.1° C). Taką temperaturę otrzymamy, o ile średnia temperatura wody wyniesie 115° F (46,1° C) i rury rozstawimy co 15", dając wydajność 20 Btu/st² (5,43 Kcal/m²) dla temperatury 60 F (15,6° C).

Bezpieczną zasadą dla ogrzewania podłogowego jest dać 2 Btu/1° F różnicy między temperaturą powierzchni podłogi, a temperaturą pomieszczenia, co wyniesie 0,9 Kcal/1° C różnicy między temperaturą pow. podłogi a temperaturą pomieszczenia. Gdy podłoga jest już przystosowana, konieczne jest pokrycie całej powierzchni podłogi rurami, w różnych odległościach od siebie, zależnie od zapotrzebowania ciepła. Te rozwiązania zostały zastosowane w szkołach i dały zadawalające wyniki, zwłaszcza w szkołach typu tzw. „open-air", (przewietrzanie na wskroś).

Zwoje panelu podłogowego najlepiej należy dawać miedziane dla uniknięcia rdzewienia od wody, która podczas mycia podłóg, przedostaje się przez szpary pod podłogę. Panele podłogowe o normalnym rozstawie rur i wyższej temperaturze na powierzchni podłogi mogą być używane w przedsionkach pomieszczeń oraz w hallach wejściowych, gdzie nikt długo nie przebywa, mając nogi tylko przez krótki okres czasu w kontakcie z podłogą.

Panel ścienny.

Rury mogą być osadzone w ścianach i pokryte wyprawą tak, jak w wypadku sufitowym, albo marmurem, lub innym materiałem, nie podatnym na pęknięcia. W tym położeniu wydajność ciepła (przewodnictwo) wzrośnie o około 40% nad spółczynnik dla sufitów, dzięki zwiększonej konwekcji z powierzchni ścian.

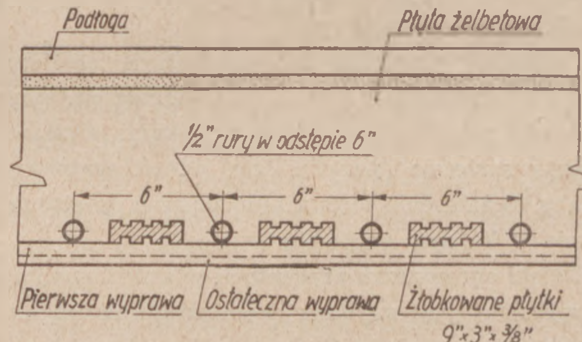
Panel sufitowy.

Normalne (i często najkorzystniejsze) położenie rur w panelu jest w suficie. Tu rury są umieszczone w betonowym spodzie płyty podłogowej podczas budowy i są następnie pokrywane specjalną wyprawą zrobioną z miałkiego gaszonego wapna, ostrego piasku i długiego włosia (długa szerść krowia).

Następna warstwa zazębiająca się z poprzednią ma powłokę 1/8" szorstkiej juty, bardzo starannie przyłożonej do niej, dla zapobieżenia pęknięciom powierzchni.

Różne rodzaje wypraw najodpowiedniejszych dla ogrzewań systemem „panel" zostały opracowane i powinny być starannie stosowane dla uzyskania dobrych wyników. Bardzo ważnym jest, aby pierwsza wyprawa schła przez 3 dni lub więcej, zanim nałoży się druga warstwę. Po jej nałożeniu winno minąć dalszych 14 dni zanim zacznie się ogrzewać budynek.

Inny nader ważny punkt do rozpatrzenia — to znalezienie sposobu zapewniającego związanie wyprawy z betonem. Powinno ono być tak dobre, jak tylko jest możliwe i można to uzyskać bądź przez zastosowanie żłobkowanych cegiełek pomiędzy rurami, bądź przez ułożenie rowkowanego arkusza gumy na betonie przed ułożeniem rur. Arkusz gumy po zdjęciu pozostawia powierzchnię betonu głęboko ząbkowaną. Rozcinanie betonu nie jest pożądane, gdyż nie daje dobrych wyników a co za tym idzie i ryzyko uszkodzenia rur panelu. Przekrój osadzenia panelu sufitowego w żelbetowej płycie pokazany jest na rysunku



Rys

Emisja cieplna powierzchni panelu. Rury ½", średnia temp. wody 115° – 120° F

	Emisja w BTU na 1 st² na godz. temperatura pomieszczenia °F			
	55	60	65	70
Panel sufitowy (rury co 6" od osi)				
w dół wszystkie wypadki .	75	70	65	60
w górę, płyta betonowa, twarde wykończenie	23	21	20	18
w górę, płyta betonowa, deski	15	14	13	12
w górę, dach, izolacja 2" korkowa temp. zewn. 30° F	8	7	7	6
Panel ścienny (rury co 6" od osi)	110	100	90	80
Panel podłogowy (rury co 15" od osi)	30	20	10	—
(„ „ 6" „ „)	125	110	100	90

Gdy panel umieszczony jest w suficie betonowym, cała masa betonu nagrzewa się, z uwagi na to, że beton jest dobrym przewodnikiem. Część ciepła będzie więc przechodziła do góry.

Ilość ciepła emitowanego w górę może być wzięta z poniższej tabeli, która również podaje emisję w dół i inne rodzaje, zalecane do użytku.

Emisja cieplna powierzchni panelu. Rury 1/2", temp. wody 115° — 120° F.

Po przeliczeniu na jednostki kontynentalne tabela przedstawia się następująco: Rury co 1/2", średnia temp. wody 46,1° C — 48,9° C.

	Emisja w Kcal na 1m² na godz. temperatura pomieszczenia °C			
	12,8	15,6	18,3	21,1
Panel sufitowy (rury co 6" od osi)				
w dół wszystkie wypadki	203	190	176	162
w górę, płyta betonowa, twarde wykończenie	62	57	54	49
w górę, płyta betonowa, deski	41	38	35	33
w górę, dach, izolacja korkowa 2", temp. zewn. — 1,1° C	22	19	19	16
Panel ścienny, rury co 6" od osi	298	271	244	217
Panel podłogowy: rury co 15" od osi	81	54	27	—
„ „ „ „ 6" „ „	340	298	271	244

Tam gdzie panele obsługują parter wielopiętrowego budynku, emisja w górę powinna być uwzględniona przy obliczaniu powierzchni panela dla parteru, biorąc do obliczeń tylko emisję w dół; w przeciwnym wypadku może się zdarzyć niedogrzanie pomieszczenia. Dla pięter pośrednich ciepło unoszące się do góry równoważy zmniejszone ciepło w dół.

Rozwijając ten punkt spostrzeżemy, że jeżeli 30% ciepła jest transmitowane w górę, to powierzchnia podłogi na górze stanie się nieprzyjemnie gorąca. W ten sposób przy transmisji w górę z panelu, powiedzmy o wydajności 20 Btu/st² (5,43 Kcal/m²) na zasadzie 2 Btu na 1° F czyli 0,9 Kcal na 1° C różnicy temperatur — powstanie wzrost temperatury podłogi na górze o około 10° F (5,6° C), która wyniesie na powierzchni podłogi 15° F (21,1° C) — o ile temperatura pomieszczenia wynosi 65° F (18,3° C). Temperatura 15° F (21,1° C) jest taka, jaką żądamy dla otrzymania komfortu i to jest jednym z powodów dlaczego zwykle ograniczamy temperaturę wody w systemie panelu sufitowego w budynkach wielopiętrowych do średnio 115° F (46,1° C).

Ilość różnych wzorów stosowania paneli jaka jest możliwa do układania paneli w płytach podłogowych i sztucznych stropach różnych typów, jest zbyt liczna aby ją tu wymienić. Ogólnie tylko można powiedzieć, że postępując ostrożnie i zgodnie z doświadczeniem, nie ma takiego stropu, w którym nie można było by ułożyć paneli z powodzeniem.

Normalne położenie paneli stropowych jest w formie szerokiego pasa w obrębie 1 lub 2 stopy (0,3 — 0,6 m) od zewnętrznej ściany i okien. W ten sposób każdy siedzący najbliżej największego kontaktu z zimnem, otrzymuje maksimum promieniowania.

Często spotyka się z pytaniem: „Co się dzieje z rozszerzalnością rur i czy wskutek tego nie pęka strop?" Odpowiedź jest następująca: gdy panel osadzony jest w stałej płycie, to rury są hamowane od rozszerzania się. To hamowanie rur od rozszerzania powoduje siły ściskające i naprężenia ściskające w rurze oraz siły rozciągające i naprężenie rozciągające w betonie.

Gdy stosujemy niskie temperatury, co jest godne polecenia, to można wykazać, że wytworzone naprężenia są zbyt małe, aby spowodować pęknięcia betonu lub uszkodzenia rur. Zostało to stwierdzone w praktyce, tak, że można zacytować setki przykładów, gdzie zastosowano ten typ ogrzewania, nie otrzymując żadnych uszkodzeń.

Autor podręcznika dokonał kilka lat temu próby przez obserwację panelu osadzonego w betonie i wyprawionego w zwykły sposób. Przez panel przepuszczano kolejno wrzącą i lodowatą wodę w celu spowodowania pęknięć, jednak bez wyników ujemnych. Pomimo, że jest to ciekawy eksperyment, nie może być stosowany w praktyce przy płytach o dużej rozciągłości. Wskazuje to jednak na znaczny spółczynnik bezpieczeństwa w małych zasięgach temperatur zwykle używanych.

Początkowo układano panele w ten sposób, że najpierw wykonano podłogę betonową a następnie rury panelu były zawieszane i przymocowywane, a dopiero na końcu dawano wyprawę. W tym wypadku normalna niepewność przylgnięcia wyprawy nałożonej na betonowy sufit była bardzo powiększana przez rozszerzanie i kurczenie się panelu razem z wyprawą oraz często zdarzało się oddzielanie. Ten typ układania rur miał również niski punkt sprężystości i doznawał uszkodzeń wskutek naprężenia poza tę granicę (naprężenia sił o odmiennych kierunkach). Żaden z tych objawów nie zdarza się, gdy rury miedziane lub stalowe osadzone są w płytach betonowych ponad poziomą płaszczyzną oddzielającą je od wyprawy.

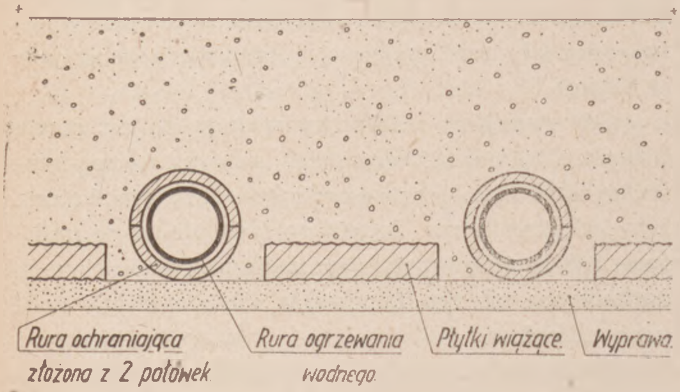
Panel sufitowy w wysokich pomieszczeniach:

Efekt panelu sufitowego maleje ze zwiększeniem wysokości pomieszczeń. W takich wypadkach należy dodać 1% do powierzchni ogrzewalnej na każdą stopę (0,30 mb) wysokości ponad 15 stóp (4,5 m). Dodatkowo

pożądane jest umieszczać panele przy niezwykle wysokich pomieszczeniach bliżej środka sufitu, aby zredukować ilość ciepła padającą na zewnętrzne ściany i okna. Wysokie pomieszczenia mają zwykle wysokie okna — stąd pożądane jest, dla usunięcia przeciągów z góry na dół od tych właśnie okien, umieszczanie dodatkowego panelu lub innego zespołu grzejnego (nagrzewnica, grzejnik) pod parapetami.

PANELITE.

System ogrzewania „panelite" polega na zastosowaniu zwojów rur umieszczanych w rurach azbesto-wo-cementowych, jak pokazano na rysunku 2.



Rys. 2

Takie urządzenie pozwala na swobodne rozszerzanie i kurczenie się rur, w konsekwencji czego można używać wysoką temperaturę wody w rurach panelu. Zwoje rur mogą być zakładane w betonie, bądź w płytkach z cegły dziurawki, układanej pod podłogą lub we wnękach ścian.

Rozprowadzenie i obliczanie rur.

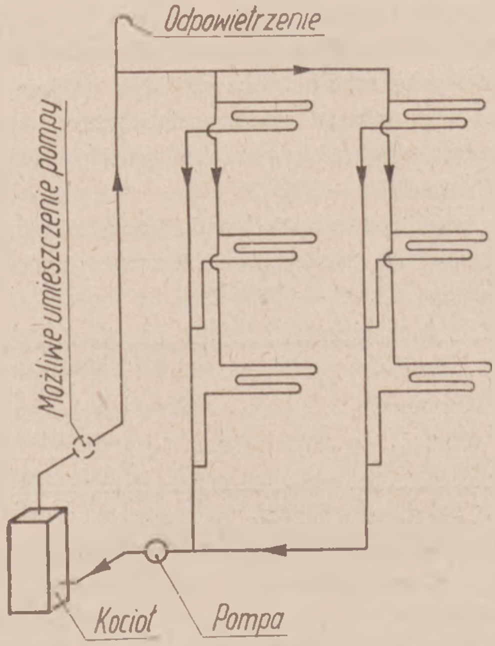
Są jedynie dwa sposoby, które można brać pod uwagę, odnośnie rozprowadzania rur: rozdział górny i rozdział dolny. Zasady są takie same, jak przy ogrzewaniu radiatorowym.

Rozdział górny może być grawitacyjny lub pompowy. System grawitacyjny ogrzewania „panel" stosuje się, gdy są krótkie ciągi, jak np. w willach.

Rozdział dolny może być używany tylko jako pompowy, z uwagi na to, że obieg wody w panelu jest „odwrócony" t. zn. woda wchodzi do dołu a opuszcza zwój panelu w górze.

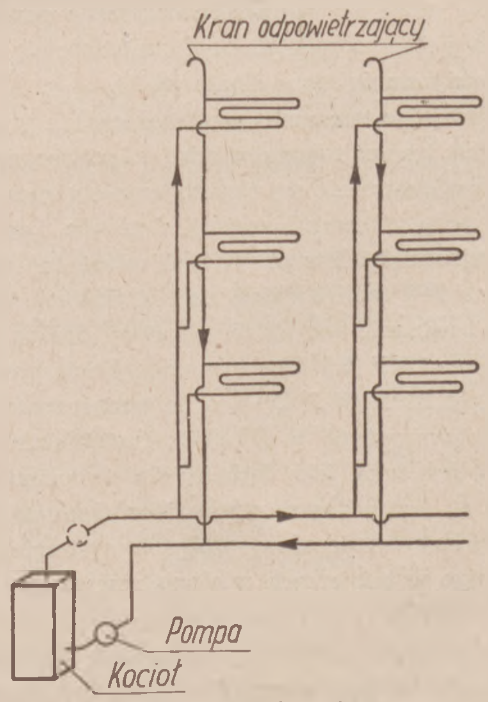
Rozdział górny nie jest korzystny z powodu długich ciągów zasilających na poddaszu oraz dlatego, że zdarzają się czasem kłopoty z zapowietrzeniem, gdyż woda i powietrze krążą w przeciwnych kierunkach. Przy tym systemie zwykle dajemy dodatkowe połączenie „zwrotne", na pompie, w ten sposób, aby można było wodę zasilającą skierować przewodem powrotnym.

System dolny, będący stale „odwrotnym" nie jest narażony na zapowietrzenie jak również nie posiada



Rozdział górny.
Rys. 3

długich ciągów zasilających na poddaszu. Wszystkie główne poziomy znajdują się w suterenach lub na niskim poziomie. Krany odpowietrzające są konieczne na końcu każdego pionu wznośnego, powinny one być co jakiś czas otwierane, tak samo jak krany odpowie-



Rozdział dolny.
Rys 4.

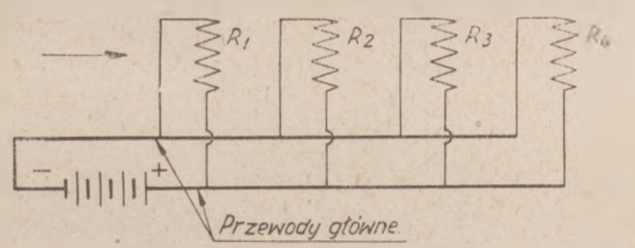
trzające przy grzejnikach są otwierane od czasu do czasu.

Obliczanie średnic rur systemem panel jest takie samo jak w systemie radiatorowym i nie będzie tu omówione. Spadek temperatury normalnie przyjmuje się 15° F (8,3° C), to znaczy, że o wiele większa ilość wody musi być w obiegu dla tej samej wydajności ciepła. Na tej podstawie stosowany jest większy spółczynnik tarcia na stopę bieżącą, o ile główne przewody nie mają być niepotrzebnie duże.

Opór każdego poszczególnego zwoju jest znacznie większy niż radiatora.

60 st² (5,58 m²) powierzchnia panelu może być obsłużona jednym zwojem, który przy rozstawie rur 6" od osi, posiada 120 stóp bieżących (36,6 mb) rury lub może nawet 135 stóp bieżących (41,2 mb), licząc łączniki. Opór tej długości 1/2" rury z ilością 180° łuków, przepuszczająca dostateczną ilość wody dla otrzymania ciepła plus straty, wynosi około 6 stóp (1,82 m). Z tego widać, że wysokość ciśnienia pompy dla systemu panel jest zazwyczaj większa niż dla systemu radiatorowego.

Jednym z ważniejszych efektów wysokiego oporu zwoju panelu jest jego samoregulacja.



Rozpatrując analogię elektryczną — oporniki R_1 R_2 R_3 R_4 są zaopatrywane w prąd równolegle ze wspólnych przewodów, o oporze małym w porównaniu z opornikami. R_4 na końcu ciągu ma praktycznie takie samo ciśnienie (różnicę potencjałów) w obu końcówkach i dlatego przepuszcza prawie tyle prądu, co najbliższy opornik R_1. W ten sposób każdy opornik bierze niejako udział, niezależnie od odległości (w pewnych granicach) od punktu zasilenia. Dokładnie to samo dzieje się z wodą cyrkulującą przez główne trasy o małym oporze i przez zwoje o dłuższym oporze, jak gdyby główne przewody w tym wypadku tworzyły większy stosunek niż w analogii elektrycznej. Zrównoważenie między różnymi obwodami nie byłoby tak dokładne bez pomocy dokładnego dobrania średnic rur oraz regulacji zaworów. Inny fakt również wynika z porównania z elektrycznością. Jeżeli jeden z oporników, np. R_2, ma mniejszy opór niż inne, przewodzi on odpowiednio więcej prądu. W wypadku z wodą oznacza to, że im krótszy zwój i mniejszy panel tym więcej wody pozwoli przepuścić. Jest to wbrew żądaniom, ale w rzeczywistości zdarza się w praktyce, gdyż system nie może być wyregulowany do stopnia doskonałości. Zagadnienie to może być rozwiązane przez umieszczanie w rurze kalibrowanych krążków oporowych dla każdego wymiaru panela, jest to jednak niebezpieczne ze względu na zakorkowanie przewodu i jak dotąd nie wydaje się, żeby było stosowane.

Metoda obliczania rur na podstawie wydajności cieplnej dla systemu „panel" nie składa się ze wszystkiego, co zdarza się w praktyce, chociaż w ponad przeciętnej liczbie zwojów jest prawdopodobnie bliska prawdy. Inny sposób, chociaż jeszcze nie całkowicie rozwinięty, polega na założeniu dla każdego zwoju określonej objętości wody, wziętej z prób, dając więcej małym zwojom niż dużym, i odpowiednio do tego na obliczeniu wymiarów. Jeżeli duże zwoje będą dostatecznie zaopatrzone, to wyniki będą zadawalające.

Inż. ROMUALD KOSKOWSKI

Zastosowanie nowego bezuderzeniowego zaworu hydraulicznego polskiej konstrukcji w urządzeniach zdrowotnych

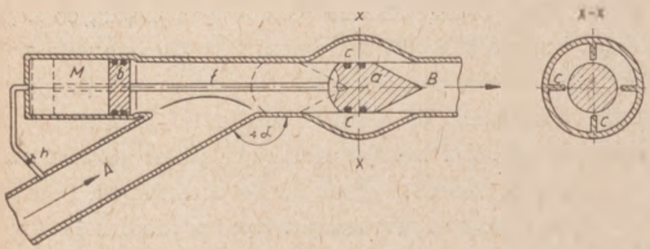
Referat zgłoszony na XXV Jubileuszowy Zjazd Polskich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych w Sopocie, w czerwcu 1948 r.

Istniejące dotychczas zawory hydrauliczne, zwłaszcza dla przewodów mniejszych średnic, wykonywane według patentów zagranicznych, są oparte przeważnie (poza ciśnieniem cieczy) na dodatkowych metalowych sprężynach, przy czym konstrukcja ich jest zwykle bardzo skomplikowana i delikatna. Z tego powodu łatwo się one psują, nawet przy obecności drobnych zanieczyszczeń cieczy, np. piasku lub ostróżyn metalowych.

W konsekwencji, zawory tego typu często są niepraktyczne i drogie.

Istota nowej polskiej konstrukcji zaworu hydraulicznego polega na tym, że w rozszerzonym przewodzie rurowym przesuwa się narząd zaworowy o liniach opływowych, przy czym celem odciążenia siły parcia, narząd ten jest połączony z tłokiem, który mieści się w komorze, stanowiącej przedłużenie rozszerzonego przewodu. Dobierając odpowiednio średnicę tłoka i narządu zaworowego, otrzymać można zawór samoczynnie się zamykający, całkowicie zrównoważony, lub też zamykający się dopiero przy użyciu dodatkowej siły.

W najprostszej postaci zawór ten uwidoczniony jest na fig. 1. W rurze A—B o przepływie od A do B



Rys 1.

zagiętej pod kątem α znajduje się narząd wrzecionowaty a, który jest umieszczony w rozszerzonej części rury, zaopatrzonej w tym miejscu w żeberka prowadnicze c. Po tych prowadniczych żeberkach narząd a może przesuwać się w lewo lub w prawo. Jeżeli narząd a przesunąć w lewo, w położenie oznaczone kreskowaną linią, przewód zostaje zamknięty. W położeniu wskazanym na rysunku jest on otwarty.

Narząd a jest połączony z tłokiem b przy pomocy tłoczyska f. Stosunek przekroju poprzecznego tłoka b do przekroju poprzecznego narządu a decyduje, czy zawór tłoka jest samoczynny lub też w równowadze obojętnej. Na rysunku przekrój tłoka jest większy od przekroju narządu a, czyli zawór będzie się samoczynnie zamykał. Komora M jest połączona z przewodem AB przy pomocy rurki z kurkiem dwudrogowym h. Nastawiając kurek h tak, aby komora M i przewód AB były połączone, wyrównuje się ciśnienie pomiędzy komorą M i przewodem AB, w ten sposób tłok jest pod jednakowym ciśnieniem z 2-ch stron, a wtedy ciśnienie cieczy na narząd a przesuwa go w prawo i przewód zostaje otwarty. Jeżeli kurek h nastawić tak aby ciecz z komory M wylewała się na zewnątrz, to ciśnienie w komorze M spadnie, a ciśnienie od strony Z na tłok będzie większe od ciśnienia na narząd a i tłok, a więc i narząd przesunie się w lewo, zamykając przewód AB.

Fig. 2 przedstawia zawór oparty na powyższej zasadzie w zastosowaniu do spłukiwania misek klozetowych. Składa się on z korpusu 3, w którym przesuwa się narząd zaworowy a, połączony zamiast tłoka z przeponą 2, której powierzchnia jest większa od powierzchni przekroju prześwitu 11 wylotu.

Ciśnienie cieczy działając na przeponę 2 samoczynnie zamyka zawór, dociskając narząd a do wylotu 11. Chcąc otworzyć zawór należy nacisnąć na przeponę, a wtedy połączony z nią narząd zaworowy przesuwa się w dół, otwierając wylot. Ciecz może się swobodnie wylewać. Przy wyginaniu przepony w dół nadmiar cieczy z komory Z swobodnie przechodzi przez zawór zwrotny 8. Po ustaniu nacisku na przeponę z góry, ciecz z korpusu 3 do komory Z przepływa powoli tylko przez przewód 12, gdyż zawór zwrotny 8 pod ciśnieniem cieczy zamyka się, zaś dławik 7 nie pozwala przedostaniu się cieczy obok trzonu narządu zamykającego. Przewód 12 jest zaopatrzony w śrubkę 9, której przykręcenie lub odkręcenie powoduje wolniejsze lub szybsze napełnienie zbiorniczka Z, a więc późniejsze lub wcześniejsze zamknięcie zaworu. Ażeby uniemożliwić wessanie cieczy przewodem W w razie wytworzenia się w sieci podciśnienia, dolną część wylotu zaopatrzono w otwory, przy pomocy których osiąga się połączenie wnętrza rury wypływowej z atmosferą. Jak z tego wynika, zawór ten jest bardzo prosty w konstrukcji, składa się z małej ilości części, łatwo wymiennych, nawet bez pomocy montera. Regulacja wpływu znajduje się wewnątrz kadłuba, więc jest niedostępna, dla przygodnych osób.

Tego rodzaju zawór może być również zastosowany do automatycznie zamykających się kurków czerpalnych, studzienek czerpalnych ulicznych, hydrantów przeciwpożarowych, pójników dla dziatwy szkolnej, urządzeń spłukujących pisuary, kranów umywalkowych, prądnic do polewania ulic itp. Przy zastosowaniu większych średnic, zawór ten może być użyty do napełniania zbiorników wody, a więc cystern pa-

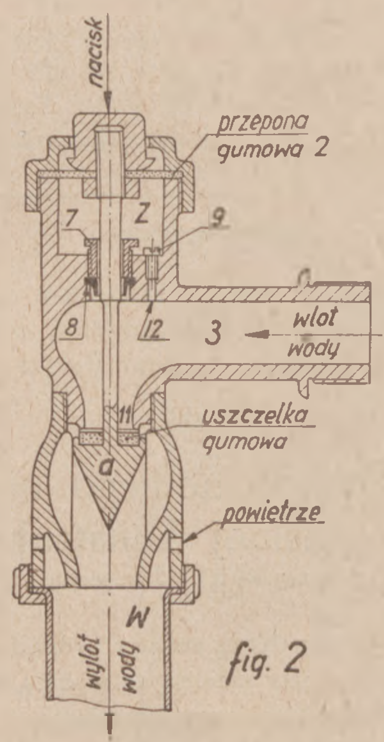
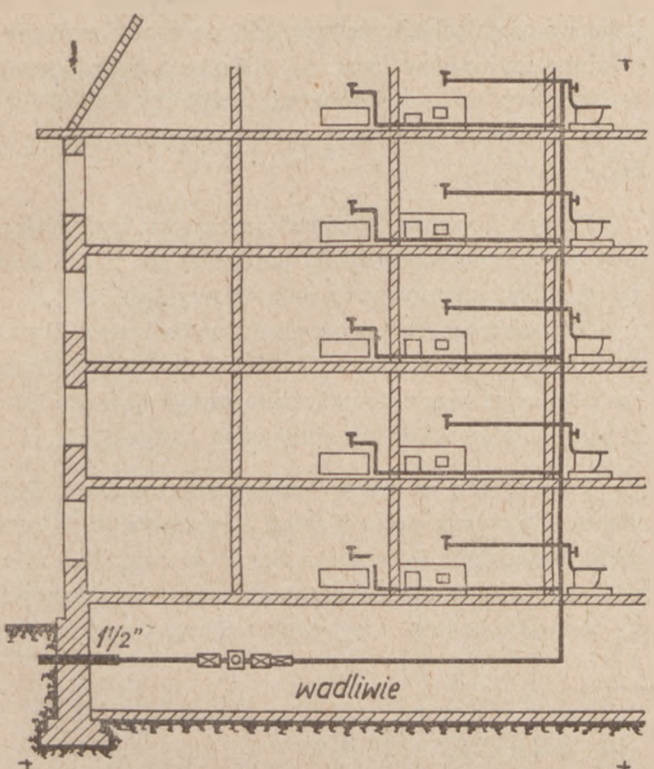
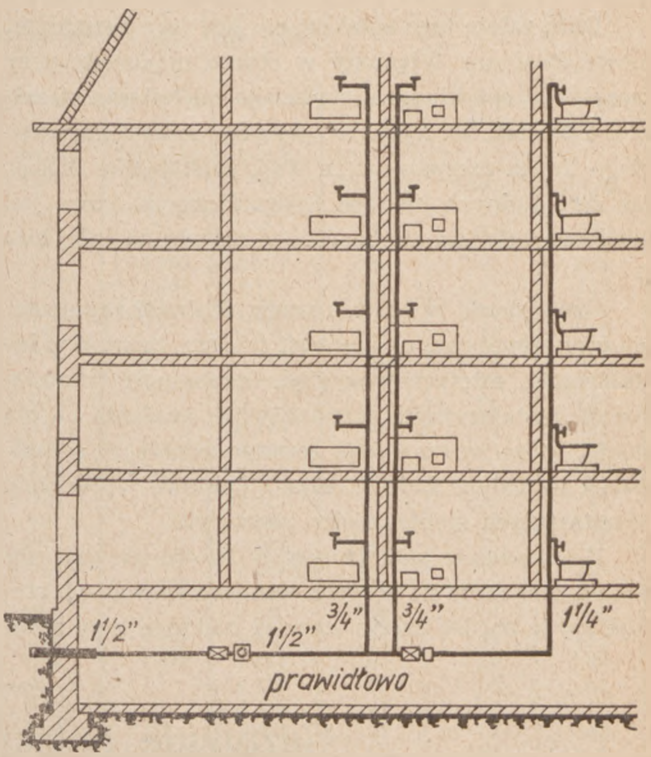


fig. 2

rowozowych, okrętowych itd. oraz wszędzie tam, gdzie trzeba w krótkim czasie otworzyć dopływ wody, a także dozować ilość cieczy, według zapotrzebowania.

Nieduży przesuw narządu zamykającego potrzebny do otwarcia zaworu umożliwia sterowanie go na odległość nie tylko przy pomocy elektryczności, lecz również przy zastosowaniu rozszerzalności różnych





ciał pod wpływem temperatury, lub też innych impulsów, które się dadzą przenieść w postaci nacisku lub ciągnienia, wywieranych na zamykający narząd zaworu.

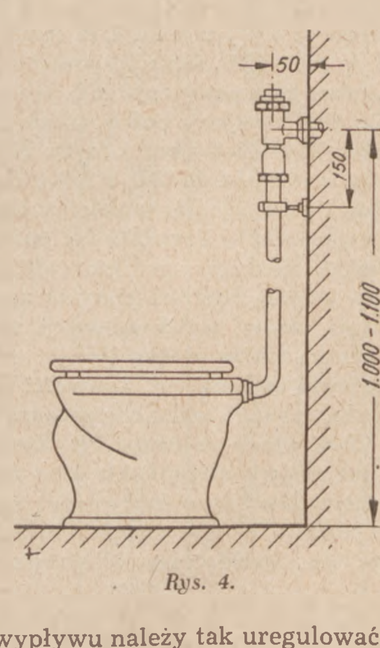
W praktyce spłukiwacze coraz bardziej się rozpowszechniają ze względu na szereg zalet, z których najważniejszą jest oszczędność wody. Oszczędność ta wynosi przy dobrym ciśnieniu 25 do 50% ilości wody zużywanej przy zbiorniczkach płuczących.

Przy instalowaniu automatycznych spłukiwaczy należy zwrócić uwagę na to, że prawidłowe ich działanie zależy od ciśnienia wody w sieci wodociągowej. Ciśnienie to winno wynosić co najmniej dwie atmosfery, dla wszelkiego rodzaju spłukiwaczy, a chociaż opisany powyżej zawór jest bardzo czuły i zamyka się już przy ciśnieniu 0,1 — 0,2 atm., to jednak ze względu na otrzymanie należytego wypływu, należy również powyższe ciśnienie uważać za konieczne. Z tego też względu piony powinny mieć co najmniej 5/4'', a poszczególne odgałęzienia 3/4'' wewnętrznej średnicy.

Jest wielką wadą w instalowaniu spłukiwaczy jeżeli przeciążony pion z wieloma odgałęzieniami, dodatkowo jeszcze obciążyć spłukiwaczami. Albo też jeśli się zbytnio oszczędza, i daje się zbyt małe średnice w piwnicy na dopływie, choćby pion i odgałęzienia były średnic prawidłowych, w ten sposób bowiem nie osiągnie się należytego ciśnienia w przewodach górnych, w czasie rozbioru wody po drodze (fig. 3).

Należy pamiętać przy obliczeniu sieci, że jeden spłukiwacz zużywa wody 1 litr na sekundę, w założeniu, że połowa spłukiwaczy będzie czynna jednocześnie.

Spłukiwacze instaluje się na wysokości 1 — 1,10 m nad podłogą, przy czym na odgałęzieniu winien być wmontowany zawór przelotowy. Rura spłukująca bywa zwykle średnicy 5/4'' i jest wykonana z rury cienkościennej, najczęściej z blachy cynkowanej, przy czym należy uważać aby kolano przed miską było wykonane w postaci łagodnego łuku, aby nie tracić szybkości wypływu (fig. 4).



Rys. 4.

Czas wypływu należy tak uregulować, przy pomocy śrubki regulacyjnej 9, aby wynosił 3—5 sekund.

Dużą zaletą tego spłukiwacza jest jego bezuderzeniowe działanie. Włączony w obwód manometr przy zamykaniu spłukiwacza, wykazuje odchylenia strzałki nie większe od wychyleń jej przy zamykaniu zwykłego kurka czerpalnego, a więc praktycznie biorąc, nie daje żadnych uderzeń hydraulicznych, które jak wiadomo, odbijają się bardzo szkodliwie na całej sieci.

Oszczędność w zużyciu wody, możność regulowania czasu wypływu, oszczędność miejsca, łatwość w instalowaniu, estetyczny wygląd, oszczędność w materiałach instalacyjnych, częstotliwość działania — oto zalety, które wpłynęły na rozpowszechnienie spłukiwaczy na całym świecie, oraz stopniowe wypieranie przestarzałych zbiorniczków płuczących.

Zastosowanie spłukiwaczy w Polsce nie jest nowością, zwłaszcza na naszych ziemiach zachodnich stosuje się je bardzo często, chociaż niektóre typy spłukiwaczy niemieckich, ze względu na wady wyszczególnione na wstępie, oraz na uderzenia hydrauliczne występujące na zamykaniu, nie powinny być tolerowane, zwłaszcza przy większych ciśnieniach sieci wodociągowej.

Powyżej opisana konstrukcja zaworu hydraulicznego jest chroniona polskim patentem Nr. 23934 oraz zgłoszeniem patentowym z dnia 22 września 1947 r.

W praktycznym zastosowaniu wytwórnia „Arma" w Gdyni (ul. Sienkiewicza 8) produkuje już spłukiwacze tego typu oraz automatycznie zamykające się kurki czerpalne do ulicznych studzienek czerpalnych.

Ze względu na akcję oszczędzania wody w Polsce, zainicjowaną przez Zarząd Zrzeszenia (vide protokół posiedzenia Prezydium Zarz. Gł. z dn. 27.X.47 r. poz. 13), wprowadzanie automatycznie zamykających się zaworów winno mieć swoje celowe uzasadnienie.

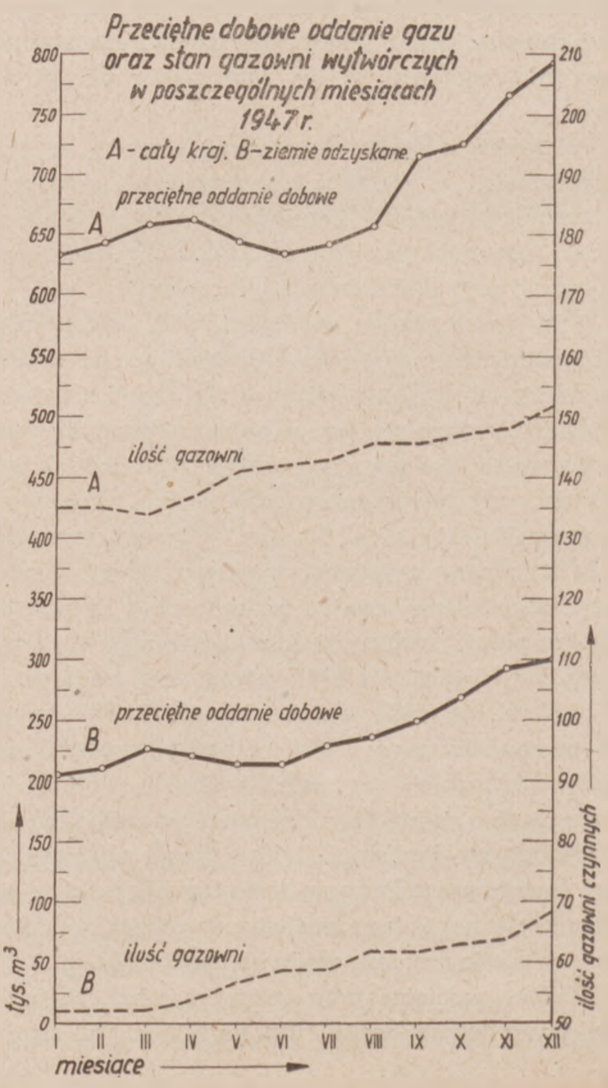
Gazownie polskie w świetle liczb

Zamieszczony w niniejszym numerze „Gazu i Wody" materiał sprawozdawczy, dotyczący gazowni, składa się z czterech części:

1. Dane produkcyjne gozowni za rok 1947,
2. Spis gazowni,
3. Przeciętne dobowe oddanie gazu w gazowniach wytwórczych oraz stan gazowni w poszczególnych miesiącach 1947 r. w całym Kraju i na Ziemiach Odzyskanych (Tablica),
4. Wykonanie planu produkcyjnego w roku 1947 i w I kw. 1948 r.

1. Gazownie uszeregowane są w kolejności malejącej produkcji gazu. Stwierdzamy, że ilość czynnych gazowni wytwórczych wzrosła ze 134*) w roku 1946 (patrz str. 79 rok XXII) do 153 w roku 1947. Ponadto powiększyła się ilość gazowni z oddaniem gazu powyżej 10 milj. m^3 rocznie. Mianowicie w roku 1947 notujemy siedem takich gazowni wobec pięciu w roku 1946. Największe oddanie gazu wykazuje Wrocław (wzrost w stosunku do 1946 o 90%). Pod względem wielkości produkcji gazu jednakże w dalszym ciągu pierwsze miejsce zajmuje gazownia w Poznaniu. Na podkreślenie zasługuje zwiększenie produkcji w gazowniach Warszawy (60%) i Gdańska (174%). Niektóre gazownie np. Bydgoszcz, Bielsko) wykazują pewien spadek produkcji, spowodowany kapitalnym remontem pieców w roku 1947.

2. Spis gazowni ułożony w kolejności alfabetycznej obejmuje wszystkie czynne i nieczynne gazownie wytwórcze i rozdzielcze. Obok nazwy powiatu i Nr. Zjednoczenia figuruje numer oznaczający miejsce jakie dana gazownia zajmuje w zestawieniu „Danych produkcyjnych". Brak tego numeru wskazuje zarazem, że dana gazownia była w roku 1947 nieczynna. Spis ten opublikowany w niniejszym numerze



*) Gazownie Chorzów i Tarnowskie Góry od połowy 1946 r. stały się zakładami rozdzielczymi po zlikwidowaniu produkcji.

Dane produkcyjne gazowni polskich za rok 1947

A. Zakłady wytwórcze.

L.p.	Gazownia	Produkcja gazu m³	Prod. koksu ton	Prod. smoły ton	Prod. benzolu kg	Odgaz. węgla ton	Stan pracowników		
							fizyczn.	umysł.	razem
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Wrocław [1]	33 373 880	45 243	2 729	39 260	68 501	640	191	831
2	Poznań	30 339 000	33 294	1 920	273 500	49 157	452	141	593
3	Warszawa	20 652 500	36 422	1 813	137 070	51 824	846	218	1 064
4	Kraków [2]	19 116 330	11 406,8	880,3		16 330	237	78	315
5	Gdańsk	14 563 500	20 502	1 014	70 399	29 144	344	112	456
6	Łódź	13 850 000	16 504,7	1 192,5		26 795,5	226	90	316
7	Świętochłowice [3]	10 745 214	15 787	853		20 867	144	76	220
8	Szczecin	9 542 440	13 579	817,7		21 115	329	71	400
9	Bydgoszcz	7 488 960	12 536	615	1 800	16 894	190	25	215
10	Dzierżoniów	5 800 820	10 869	406	35 609	15 369	192	68	260
11	Bielsko	4 711 510	6 355	320		9 815	93	25	118
12	Olsztyn	3 655 670	5 321	304,6		7 181	72	4	76
13	Opole	3 391 000	5 815	229		8 178	61	6	67
14	Toruń	3 379 400	5 075,7	246,7		7 020,9	127	21	148
15	Słupsk	2 455 140	3 751	177	927	5 066	91	30	121
16	Sopot	2 415 670	5 116	298		6 867	78	6	84
17	Grudziądz	2 368 720	4 636	235	14 657	6 115	88	25	113
18	Kłodzko	2 159 740	3 274	122	1 750	4 732	67	19	86
19	Kalisz	2 024 120	2 745,5	130,4		4 255	50	17	67
20	Inowrocław	1 753 610	2 783	143		4 214	37	11	48
21	Gdynia	1 704 621	—	34		1 732	27	13	40
22	Gorzów	1 683 000	2 461	160		3 994	79	23	102
23	Gniezno	1 627 000	2 578	118		4 100	65	11	76
24	Ostrów Wlkp.	1 566 000	2 696	120	750	4 204	35	15	50
25	Leszno	1 542 000	2 618	132		3 781	44	15	59
26	Elbląg	1 391 430	2 433	126		3 102	82	12	94
27	Radom	1 294 570	2 340,7	98,8		3 348	32	10	42
28	Prudnik	1 285 500	1 643	97		3 211	35	2	37
29	Lublin	1 281 611	2 149,2	124,6		2 863	28	14	42
30	Nowa Sól	1 066 300	1 801	96		2 680	31	12	43
31	Zielona Góra	1 039 000	1 376	132		3 104	15	6	21
32	Malbork	974 000	1 076	75,8		2 113	26	9	35
33	Lębork	910 000	1 670	91		2 956	35	11	46
34	Kwidzyń	892 000	1 955	97		2 663	34	6	40
35	Brzeg	878 000	1 477	98		2 328	47	12	59
36	Nysa	874 361	1 582	79,6		2 183	29	3	32
37	Ełk	872 526	1 426,4	65,4		1 892	33	11	44
38	Luban	787 900	1 261	52		1 831	38	7	45
39	Chełmno	780 520	1 217	42		1 851	16	4	20
40	Krotoszyn	760 490	1 428	71		2 195	36	13	49
41	Ząbkowice	750 000	1 298	65		1 913	46	29	75
42	Piotrków	712 490	1 152	60.1		1 732	36	8	44
43	Wejherowo	707 280	1 006	54		1 548	9	3	12
44	Rybnik	676 630	1 458	80		2 083	26	8	34
45	Tczew	671 110	1 158	90		1 822	12	4	16
46	Kościan	666 000	1 058	78		1 868	20	5	25
47	Strzelin	655 347	1 200	51,3		1 609	20	6	26
48	Gostyń	653 000	1 220	77		1 737	16	5	21
49	Duszniki	637 000	1 086	54		1 844	39	12	51
50	Kluczbork	634 520	1 426	62		2 054	18	6	24
51	Chojnice	627 120	1 077,1	76,7		1 546,5	18	5	22
52	Darłowo	613 330	952	47		1 545	17	5	22
53	Głuchołazy	580 250	962	45		1 299	25	12	37
54	Chełmża	577 490	778	39,5		1 248,5	12	6	18
55	Wałcz	572 160	752	49,3		1 374	17	5	22
56	Środa	514 000	807	43		1 350	14	5	19
57	Gryfice	505 000	742	20		1 132	14	2	16
58	Wolsztyn	485 000	1 064	48		1 625	17	4	21
59	Jarocin	480 490	947	56		1 622	11	3	14
60	Starogard	473 270	836	45		1 284	20	6	26
61	Koźle	472 000	893	55		1 571	16	5	21
62	Mysłowice	446 170	519	30		1 020	12	4	16
63	Stargard	423 000	883	44,8		1 464	26	6	32
64	Nakło	416 852	775	52		1 093	11	4	15
65	Śrem	408 000	753	40		1 165	14	3	17

[1]) w tym zakup gazu koksowniczego 4.584.180.
[2]) w tym zakup. gazu ziemnego 4.923.740.
[3]) w tym zakup. gazu koksowniczego 2.082.614.

Lp.	Gazownia	Produkcja gazu m³	Prod. koksu ton	Prod. smoły ton	Prod. benzolu kg	Odgaz. węgla ton	Stan pracowników fizyczn	umysł.	razem
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
66	Pabianice	407 008	904	75,4		1 508	13	—	13
67	Oleśnica	400 444	649	84		1 021	21	8	29
68	Złotoryja	396 190	627,2	45,1		870	10	3	13
69	Koźmin	390 000	857,4	60		1 744	9	3	12
70	Rogoźno	390 000	336	30		840	7	4	11
71	Lwówek Śl.	387 940	767	47,8		1 179,1	15	4	19
72	Nowy Tomyśl	380 000	659	33		1 009	11	3	14
73	Rawicz	380 000	813	24		1 255	15	3	18
74	Śmigiel	363 000	551	33		845	8	4	12
75	Wschowa	347 534	784	37		1 157	10	2	12
76	Mogilno	340 000	737	45		1 112	8	1	9
77	Chojnów	338 000	678	57		1 118	14	5	19
78	Bytów	335 000	460	34		839	10	3	13
79	Milicz	332 000	739	32		970	8	3	11
80	Gryfów	325 000	711	40		1 115	12	2	14
81	Kruszwica	324 915	492	29		844	6	4	10
82	Tuchola	317 000	514	26		827	8	4	12
83	Kępno	314 517	771,4	42,7		1 025	12	5	17
84	Bojanowo	314 000	455	12		708	4	2	6
85	Ziębice	311 000	722,9	31,8		1 166,9	12	5	17
86	Paczków	308 980	487	28		984	16	4	20
87	Świdwin	298 307	602	25,5		871	10	4	14
88	Sępólno	295 966	776	45		1 129	7	2	9
89	Ustka	292 708	658	37		965	8	4	12
90	Głogówek	290 734	695	44		1 193	12	5	17
91	Sławno	280 180	665	44		940	12	5	17
92	Strzelce	277 846	664	39		1 337	28	4	32
93	Zbąszyń	267 000	495	80		668	11	4	15
94	Działdowo	264 490	481	22		679	16	4	20
95	Trzebnica	245 000	407	26,5		639	13	2	15
96	Żarów	233 803	438,4	15,4		746,7	8	4	12
97	Pakość	231 000	404	19		594	5	1	6
98	Krobia	230 000	463	32		785	5	2	7
99	Ostrzeszów	226 120	492,8	28,3		754,6	8	4	12
100	Trzebiatów	225 095	318	26,8		602	8	2	10
101	Oława	220 570	463,5	24,3		704,8	26	5	31
102	Miejska Górka	219 000	409	21		632	5	3	8
103	Pobiedziska	206 000	318	17,2		597	5	2	7
104	Poniec	195 000	420	19		850	6	2	8
105	Mikołów	191 000	569	33		931	7	2	9
106	Chodzież	189 000	403	23		620	5	2	7
107	Gniew	184 961	266	16		446	3	2	5
108	Nowe	179 310	306	14		585	5	2	7
109	Pszczyna	175 067	419	28,9		740	4	3	7
110	Żnin	175 000	384	20		878	8	1 6	14
111	Lądek Zdrój	159 350	633	32		972	7	1	8
112	Strzelno	159 000	490	18		736	5	2	7
113	Racibórz	155 350	326	13		436	33	3	37
114	Czarnków	155 000	302	18		601	4	2	6
115	Drezdenko	150 000	203	22		559	9	2	11
116	Lubsko	150 000	302	18		390	32	7	39
117	Otmuchów	148 888	336	10		502	8	3	11
118	Kcynia	146 331	461	23		767	3	1	4
119	Bardo	146 126	418	18		681	6	3	9
120	Bolków	142 310	333	14,7		658	7	6	13
121	Czersk	141 160	315	13,5		655,6	5	1	6
122	Swarzędz	135 000	283	13		426	7	4	11
123	Pniewy	124 000	394	20		633	4	3	7
124	Borek	123 000	356	16		581	4	2	6
125	Międzychód	122 000	243	14		574	6	2	8
126	Rakoniewice	120 000	223	15		376	3	1	4
127	Lidzbark	114 979	256	14		454	5	1	6
128	Podgórz	114 560	221,9	15,1		345	9	1	10
129	Łobżenica	113 235	330	15,5		564	3	1	4
130	Jutrosin	108 000	236	12		402	4	1	5
131	Radków	105 768	290	15		434	8	5	13
132	Lwówek	102 000	252	14		394	4	2	6
133	Kórnik	97 000	293	87		486	6	1	7
134	Witnica	94 000	186	11,4		387	9	2	11
135	Barcin	91 131	255	12		416	3	1	4
136	Babimost	88 000	231	20		504	4	2	6
137	Zduny	84 937	244	12		408	3	1	4

L.p.	Gazownia	Produkcja gazu m³	Prod. koksu ton	Prod. smoły ton	Prod. benzolu kg	Odgaz. węgla ton	Stan pracowników		
							fizyczn.	umysł.	razem
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
138	Namysłów	79 950	186	8		301	11	2	13
139	Kowalewo	69 130	272	13,5		541	3	1	4
140	Łabiszyn	62 711	205	8		394	2	1	3
141	Barlinek	53 671	215	7,5		383	5	2	7
142	Lewin Brzeski	51 000	115	6,8		170	11	2	13
143	Łasin	50 390	184,7	6,7		379,3	3	2	5
144	Pyskowice	49 635	183	15		311,9	3	1	4
145	Margonin	39 000	139	6		226	1	1	2
146	Świebodzin	37 000				100	3	2	5
147	Syców	31 802	99	4,5		152	6	2	8
148	Gogolin	31 600	139	4		253	4	2	6
149	Solec Kuj.	22 461	107	2		168	3	1	4
150	Niemodlin	20 000	119	6		140	5	3	8
151	Baborów	4 120	12	0,6		20	7	1	8
152	Morąg	3 000	4,5	0,2		7,5	9	2	11
153	Nowy Staw	943	6	0,4		9	3	1	4
	Razem	248.338.785	356.636,8	19.862,2	575.722	533.041,8	6.351	1.839	8.190

B. Zakłady rozdzielcze.

L. p.		Zakup gazu	Rodzaj gazu	Stan pracowników		
				fiz.	umysł.	razem
154	Dolnośląskie gazociągi Dalekosiężne, Wałbrzych Jelenia Góra (w tym eksport)	87.037.741		289	270	559
155	Zjednoczone Zakłady Gazowe, Zabrze (w tym Chorzów)	86.067.386		591	98	689
156	Tarnów	6.226.000	gaz ziemny	37	27	64
157	Krosno	6.171.196	gaz ziemny	16	4	20
158	Świdnica	4.882.580		40	10	50
159	Kamieniogóra	2.495.830		11	5	17
160	Jasło	1.439.090	gaz ziemny	12	2	14
161	Tarnowskie Góry	12.76.679		9	3	12
162	Strzegom	1.064.002		20	12	32
163	Zgorzelec	942.000		12	2	14
164	Świebodzice	939.396		13	7	20
165	Jawor	918.000		4	11	15
166	Lubawka	693.040		6	6	12
167	Jarosław	553 000	gaz ziemny	6	3	9
168	Polanica	240.000	gaz pobrany z gazowni Kłodzko			
169	Legnica	210.000		42	15	57
	Razem	200.915.950		1.108	476	1.584

ukazuje się po raz pierwszy w literaturze technicznej i pozwala zorientować się w ilości zainstalowanych w Polsce gazowni.

3. Tablica ta ilustruje rozmiary produkcji gazu w poszczególnych miesiącach 1947 r. zredukowane do jednej doby. Obserwujemy poważny wzrost od stycznia do grudnia po przekroczeniu minimum letniego. Tablica uwidacznia też rolę Ziem Odzyskanych w produkcji gazu oraz stopniowe zwiększenie się ilości czynnych gazowni wytwórczych.

4. Przedstawione dane wskazują, że plan produkcyjny gazowni został wykonany z nadwyżką w podstawowej swej pozycji (produkcja gazu łącznie z zakupem).

Z przytoczonych liczb wynika, ponadto, że w zakresie produkcji produktów ubocznych nie osiągnięto przewidzianych wyników. Ten stan rzeczy wiąże się z lepszym wykorzystaniem węgla w stosunku do zaplanowanego. Mianowicie w roku 1947 wskaźnik planowany wynosił 426 m³ gazu z 1 tony węgla podczas gdy faktycznie wykonano 444 m³ gazu, zatem dla otrzymania wyprodukowanej ilości gazu odgazowano mniejszą ilość węgla — co pociągnęło za sobą odpowiednio mniejszą produkcję koksu i smoły. Analiza wyników produkcyjnych wykazuje poza tym, że w produkcji koksu w roku 1947 uzyskano lepsze wskaźniki od zaplanowanych (670 kg koksu z 1 tony węgla wobec planowanych 662 kg) natomiast w produkcji smoły wskaźnik faktyczny jest niższy od zaplanowanego — 37,4 kg z 1 tony zamiast planowanych 38,6 kg. Kwartał I 1948 r. wykazuje b. poważną poprawę w dziedzinie wydobycia benzolu.

Spis gazowni w Polsce

L. p.	Nazwa Miejscowości	Powiat	Nr* Zjedn.	Nr spr.	Lp.	Nazwa miejscowości	Powiat	Nr Zjedn.	Nr Spr.
1	Babimost	Babimost	X	136	66	Jasło	Jasło	VII	160
2	Baborów	Głubczyce	VIII	151	67	Jawor	Jawor	IX	165
3	Barcin	Szubin	XIIb	135	68	Jelenia Góra	Jelenia Góra	IX	154
4	Bardo	Ząbkowice	IX	119	69	Jutrosin	Rawicz	X	130
5	Barlinek	Myślibórz	XI	141					
6	Bartoszyce	Bartoszyce	XIII		70	Kalisz Pom.	Drawsko	XI	
7	Biała	Prudnik	VIII		71	Kalisz	Kalisz	III	19
8	Bielsko	Bielsko	VIII	11	72	Kamienna Góra	Kamienna Góra	IX	159
9	Bojanowo	Rawicz	X	84	73	Kargowa	Babimost	X	
10	Bolesławiec	Bolesławiec	IX		74	Karlino	Kołobrzeg	XI	
11	Bolków	Jawór	IX	120	75	Kąty	Wrocław	IX	
12	Borek	Gostyń	X	124	76	Kcynia	Szubin	XIIb	118
13	Braniewo	Braniewo	XIII		77	Kędzierzyn	Koźle	VIII	
14	Brzeg	Wołów	IX	35	78	Kępno	Kępno	III	83
15	Bydgoszcz	Bydgoszcz	XIIb	9	79	Kętrzyn	Kętrzyn	XIII	
16	Bytom Odrz.	Głogów	IX		80	Kietrz	Głubczyce	VIII	
17	Bytów	Bytów	XIIa	78	81	Kisielice	Susz	XIII	
					82	Kluczbork	Kluczbork	VIII	50
18	Chełmno	Chełmno	XIIb	39	83	Kłodzko	Kłodzko	IX	18
19	Chełmża	Toruń	XIIb	54	84	Kołobrzeg	Kołobrzeg	XI	
20	Chocianów	Lubin	IX		85	Kostrzyń	Gorzów Wlkp	XI	
21	Chodzież	Chodzież	X	106	86	Koszalin	Koszalin	XI	
22	Chojnice	Chojnice	XIIb	51	87	Kościan	Kościan	X	46
23	Chojnów	Złotoryja	IX	77	88	Kowalewo	Wąbrzeżno	XIIb	139
24	Chorzów	Chorzów	VIII	155	89	Koźle	Koźle	VIII	61
25	Choszczno	Choszczno	XI		90	Koźmin	Krotoszyn	III	69
26	Czaplinek	Szczecinek	XI		91	Kórnik	Śrem	X	133
27	Czarnków	Czarnków	X	114	92	Kraków	Kraków	VII	4
28	Czersk	Chojnice	XIIb	121	93	Krobia	Gostyń	X	98
					94	Krosno	Krosno	VII	157
29	Darłowo	Sławno	XIIa	52	95	Krosno Odrz	Krosno Odrz.	X	
30	Dębno	Chojna	XI		96	Krotoszyn	Krotoszyn	III	40
31	Dobre Miasto	Lidzbark Warm	XIII		97	Kruszwica	Inowrocław	XIIb	81
32	Dobrodzień	Lubliniec	VIII		98	Kwidzyn	Kwidzyń	XIII	34
33	Drawsko	Drawsko	XI						
34	Drezdenko	Strzelce	X	115	99	Lądek Zdrój	Bystrzyca	IX	111
35	Duszniki Zdrój	Kłodzko	IX	49	100	Legnica	Legnica	IX	169
36	Działdowo	Działdowo	XIIb	94	101	Leszno	Leszno	X	25
37	Dzierzgoń	Sztum	XIII		102	Lewin Brzeski	Brzeg	IX	142
38	Dzierżoniów	Dzierżoniów	IX	10	103	Lębork	Lębork	XIIa	33
39	Elbląg	Elbląg	XIII	26	104	Lidzbark Welski	Działdowo	XIIb	127
40	Ełk	Ełk	V	37	105	Lubań	Lubań	IX	38
					106	Lubawka	Kamienna Góra	IX	166
41	Frombork	Braniewo	XIII		107	Lubin	Lubin	IX	
					108	Lublin	Lublin	VI	29
42	Gdańsk	Gdańsk	XIIa	5	109	Lubsko	Krosno	X	116
43	Gdynia	Gdynia	XIIa	21	110	Lwówek Śl.	Lwówek Śl	IX	71
44	Giżycko	Giżycko	XIII		111	Lwówek Wlkp.	Nowy Tomyśl	X	132
45	Głogów	Głogów	IX						
46	Głogówek	Prudnik	VIII	90	112	Łabędy	Gliwice	VIII	
47	Głubczyce	Głubczyce	VIII		113	Łabiszyn	Szubin	XIIb	140
48	Głuchołazy	Nysa	VIII	53	114	Łasin	Grudziądz	XIIb	143
49	Gniew	Tczew	XIIa	107	115	Łobżenica	Wyrzysk	XIIb	129
50	Gniezno	Gniezno	X	23	116	Łódź	Łódź	III	6
51	Gogolin	Strzelce	VIII	148					
52	Gołdap	Gołdap	V		117	Malbork	Malbork	XIII	32
53	Gorzów Wlkp	Gorzów Wlkp	X	22	118	Małomice	Szprotawa	IX	
54	Gostyń	Gostyń	X	48	119	Margonin	Chodzież	X	145
55	Gozdnica	Szprotawa	IX		120	Miejska Górka	Rawicz	X	102
56	Góra	Góra	IX		121	Mieszkowice	Chojna	XI	
57	Górowo	Iława	XIII		122	Międzychód	Międzychód	X	125
58	Grodków	Grodków	VIII		123	Międzylesie	Bystrzyca	IX	
59	Grudziądz	Grudziądz	XIIb	17	124	Mikołajki	Mrągowo	XIII	
60	Gryfice	Gryfice	XI	57	126	Mikołów	Pszczyna	VIII	105
61	Gryfów Śl.	Lwówek Śl.	IX	80	126	Milicz	Milicz	IX	79
					127	Miłakowo	Morąg	XIII	
62	Iława	Susz	XIII		128	Miłomłyn	Ostróda	XIII	
63	Inowrocław	Inowrocław	XIIb	20	129	Mogilno	Mogilno	X	76
					130	Morąg	Morąg	XIII	152
64	Jarocin	Jarocin	III	59	J31	Mrągowo	Mrągowo	XIII	
65	Jarosław	Jarosław	VII	167	132	Mysłowice	Katowice	VIII	62

L. p	Nązwa Miejscowości	Powiat	Nr. Zjedn.	Nr. spr.
133	Nakło	Wyrzysk	XIIb	64
134	Namysłów	Namysłów	IX	138
135	Nidzica	Nidzica	XIII	
136	Niemodlin	Niemodlin	VIII	150
137	Nowa Sól	Kożuchów	IX	30
138	Nowe	Świecie	XIIb	108
139	Nowogard	Nowogard	XI	
140	Nowy Staw	Nytych	XIIa	153
141	Nowy Tomyśl	Nowy Tomyśl	IX	72
142	Nysa	Nysa	VIII	36
143	Oborniki Śl.	Trzebnica	IX	
144	Oborniki	Oborniki	X	
145	Olecko	Olecko	V	
146	Olesno	Olesno	VIII	
147	Oleśnica	Oleśnica	IX	67
148	Olsztyn	Olsztyn	XIII	12
149	Olsztynek	Ostróda	XIII	
150	Oława	Oława	IX	101
151	Opole	Opole	VIII	13
152	Orzysz	Pisz	XIII	
153	Ostróda	Ostróda	XIII	
154	Ostrów Wl	Ostrów Wl.	III	24
155	Ostrzeszów	Kępno	III	99
156	Ośno	Rzepin	X	
157	Otmuchów	Grodków	VIII	117
158	Pabianice	Łask	III	66
159	Paczków	Nysa	VIII	86
160	Pakość	Mogilno	X	97
161	Pieniężno	Braniewo	XIII	
162	Pieńsk	Zgorzelec	IX	
163	Piła	Piła	X	
164	Piotrków Tryb.	Piotrków Tryb.	III	42
165	Pisz	Pisz	XIII	
166	Pniewy	Szamotuły	X	123
167	Pobiedziska	Poznań	X	103
168	Podgórz Toruń II	Toruń	XIIb	128
669	Pokój	Opole	VIII	
170	Polanica	Kłodzko	IX	168
171	Police	Szczecin	XI	
172	Poniec	Gostyń	X	104
173	Poznań	Poznań	X	2
174	Prabuty	Susz	XIII	
175	Prudnik	Prudnik	VIII	28
176	Pszczyna	Pszczyna	VIII	109
177	Pyrzyce	Pyrzyce	XI	
178	Pyskowice	Gliwice	VIII	144
179	Racibórz	Racibórz	VIII	113
190	Radków	Kłodzko	IX	131
181	Radom	Radom	II	27
182	Rakoniewice	Wolsztyn	X	126
183	Rawicz	Rawicz	X	128
184	Recz	Choszczno	XI	73
185	Resko	Łobez	XI	
186	Reszel	Reszel	XIII	
187	Rogoźno	Oborniki	X	70
188	Ruszów	Zgorzelec	IX	
189	Rybnik	Rybnik	VIII	44
190	Ryn	Giżycko	XIII	
191	Rzepin	Rzepin	X	
192	Sępolno	Sępolno	XIIb	88
193	Sławno	Sławno	XIIa	91
194	Słupsk	Słupsk	XIIa	15
195	Sobótka	Wrocław	IX	
196	Solec Kuj.	Bydgoszcz	XIIb	149
197	Sopot	Gdańsk	XIIa	16
198	Stargard	Stargard	XI	63

L. p.	Nazwa miejscowości	Powiat	Nr Zjedn.	Nr Spr.
199	Starogard	Łobez	XIIa	60
200	Strzegom	Świdnica	IX	162
201	Strzelce Op.	Strzelce Op.	VIII	92
202	Strzelin	Strzelin	IX	47
203	Strzelno	Mogilno	X	112
204	Sulechów	Świebodzin	X	
205	Susz	Susz	XIII	
206	Swarzędz	Poznań	X	122
207	Syców	Syców	IX	147
208	Szczecin	Szczecin	XI	8
209	Szczecinek	Szczecinek	XI	
210	Szczytno	Szczytno	XIII	
211	Szprotawa	Szprotawa	IX	
212	Śmigiel	Kościan	X	74
213	Śrem	Śrem	X	65
214	Środa	Środa	X	56
215	Świdnica	Świdnica	IX	158
216	Świdwin	Białogard	XI	87
217	Świebodzice	Świdnica	IX	164
218	Świebodzin	Świebodzin	X	146
219	Świętochłowice	Katowice	VIII	7
220	Świnoujście	Wolin	XI	
221	Tarnowskie Góry	Tarnowskie Góry	VIII	161
222	Tarnów	Tarnów	VII	156
223	Tczew	Tczew	XIIa	45
224	Toruń	Toruń	XIIb	14
225	Toszek	Gliwice	VIII	
226	Trzciel	Międzyrzecz	X	
27	Trzebiatów	Gryfice	XI	100
228	Trzebnica	Trzebnica	IX	95
229	Tuchola	Tuchola	XIIb	82
230	Ujazd	Strzelce Op.	VIII	
231	Ustka	Słupsk	XIIa	89
232	Wałbrzych	Wałbrzych	IX	154
233	Wałcz	Wałcz	XI	55
234	Warszawa	Warszawa	I	3
235	Wąsosz	Góra	IX	
236	Wejherowo	Wejherowo	XIIa	43
237	Węgorzewo	Węgorzewo	XIII	
238	Węgorzyno	Łobez	XI	
239	Wińsko	Wołów	IX	
240	Witnica	Gorzów Wl	X	134
241	Wolin	Wolin	XI	
242	Wolsztyn	Wolsztyn	X	58
243	Wołczyn	Kluczbork	VIII	
244	Wołów	Wołów	IX	
245	Wrocław	Wrocław	IX	1
246	Wschowa	Wschowa	IX	75
247	Zabrze	Zabrze	VIII	155
248	Ząbkowice Śl.	Ząbkowice	IX	41
249	Zbąszyń	Nowy Tomyśl	X	93
250	Zduny	Krotoszyn	III	137
251	Zgorzelec	Zgorzelec	IX	163
251	Zielona Góra	Zielona Góra	X	31
253	Ziębice	Ząbkowice	IX	85
254	Złocieniec	Drawsko	XI	
255	Złotoryja	Złotoryja	IX	68
256	Żagań	Żagań	IX	
257	Żarów	Świdnica	IX	96
258	Żary	Żary	IX	
259	Żmigród	Milicz	IX	
260	Żnin	Żnin	X	110
261	Żywiec	Żywiec	VIII	

*) *Spis Zjednoczeń Energetycznych:* Patrz strona 160

Nr. Zjedn. *Nazwa:*

I. Zjednoczenie Energetyczne Okręgu Warszawskiego,
II. Zjednoczenie Energetyczne Okręgu Radomsko-Kieleckiego,
III. Zjednoczenie Energetyczne Okręgu Łódzkiego
IV. Zjednoczenie Energetyczne Okręgu Mazowieckiego,
V. Zjednoczenie Energetyczne Okręgu Białostockiego,
VI. Zjednoczenie Energetyczne Okręgu Lubelskiego,
VII. Zjednoczenie Energetyczne Okręgu Krakowskiego,
IIIV. Zjednoczenie Energetyczne Zagłębia Węglowego.
IX. Zjednoczenie Energetyczne Okręgu Dolnośląskiego,
X. Zjednoczenie Energetyczne Okręgu Poznańskiego.
XI. Zjednoczenie Energetyczne Okręgu Pomorza Zachodniego,
XIIa. Zjednoczenie Energetyczne Okręgu Pomorskiego — Gdańsk,
XIIb. Zjednoczenie Energetyczne Okręgu Pomorskiego — Bydgoszcz,
XIII. Zjednoczenie Energetyczne Okręgu Mazurskiego.

Wykonanie planu produkcji w gazowniach

rok 1947

L.p.	Treść	jedn.	plan	wykonanie	%
1	Produkcja gazu	m^3	234 400.000	236.748.251	101
2	zakup gazu	m^3	5.500.000	11.590 534	210,7
3	produkcja gazu łącznie z zakupem.	m^3	239.900.000	248.338.785	103,5
4	koks	ton	367.500	356.637	97
5	smoła	kg	21.400.000	19.862.200	92,8
6	benzol	kg	1.617.000	575.722	35,6
7	węgiel odgazowany	ton	554.300	533.042	96,1
8	zatrudnienie	prac.	—	8.190	

I kwartał 1948

L.p.	Treść	jedn.	plan	wykonanie	%
1	Produkcja gazu	m^3	69.296.140	67 523.087	97,5
2	zakup gazu	m^3	4.334.000	6.125.964	111,9
3	produkcja gazu łącznie z zakupem.	m^3	73.630.140	73.649.042	100.1
4	koks	ton	112.246	105.402	94,5
5	smoła	kg	6.382 012	5.862.478	92.1
6	benzol	kg	188.956	208 424	111,1
7	węgiel odgazowany	ton	170 432	155.629	91,5
8	zatrudnienie	prac.	8.512	8.032	

Zestawil inż. E. Filipowski.

Z życia Organizacji

XXV Jubileuszowy Zjazd Polskich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych

Stały Zjazdowy Komitet Łącznikowy podaje do wiadomości, że XXV Jubileuszowy Zjazd PGW. i TS. w Gdańsku, Sopocie i Gdyni w dn. 23 — 25 VI. 1948 r. odbędzie się pod protektoratem:

Ministra Przemysłu i Handlu, Ob. Hilarego Minca,
Ministra Odbudowy, Ob. Prof. Michała Kaczorowskiego,
Ministra Zdrowia, Ob. dr. Tadeusza Michejdy,
Ministra Administracji Publicznej, Ob. Edwarda Osóbki - Morawskiego, którzy już wyrazili zgodę na objęcie protektoratu.

Uzupełnienie zgłoszonych referatów na XXV Zjazd

W numerze 4/48 podaliśmy wykaz referatów na XXV Jubileuszowy Zjazd Polskich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych, jaki ma się odbyć w dn. 23—25 czerwca br. na Wybrzeżu. Wykaz ten uzupełniamy referatami, które zostały zgłoszone w ostatniej chwili:

20. Inż. W. Szybalski — „Mikrobiologiczna korozja żelaza".
21. Inż. St. Warzecha — „Rys porównawczy podstawowych sposobów utylizacji nieczystości stałych w warunkach polskich".
22. Inż. W. Chramiec — „Wodociągi Grupowe na G. Śląsku i ich znaczenie dla obsługi osiedli miejskich i wiejskch".
23. J. Rawski — „Zakłady i przedsiębiorstwa samorządowe (ich struktura prawna)".
24. J. Rawski — „Podstawy prawne działalności Zakładów Oszyszczania Miast".
26. Inż. St. Wojnarowicz — „Rola wyścigu pracy we wzmożeniu jej wydajności".
5. **Inż. J. Liebfeld — „Upowszechnienie zaopatrzenie ludności w wodę" (zamiast uprzednio zgłoszonego referatu, „Zagadnienie studiów i projektowania wodociągów i kanalizacji miejskich".)**

I-szy Zjazd Delegatów Polskiego Zrzeszenia Gazowników Wodociągowców i Techników Sanitarnych w dn. 24.VI.1948 r. w Sopocie

Zgodnie z § 23 Statutu, Zarząd Główny Zrzeszenia zawiadamia, że w dniu 24 czerwca 1948 r. o godz. 8-ej rano w sali „Grand Hotel" w Sopocie odbędzie się zwyczajny Zjazd Delegatów Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych z następującym porządkiem obrad:

1. Zagajenie.
2. Wybór Prezydium.
3. Uchwalenie regulaminu Zjazdu Delegatów.
4. Wybór Komisji Zjazdowych.
5. Zatwierdzenie protokółu XXIV Walnego Zgromadze-

nia w dn. 28.6.47 r. we Wrocławiu.
6. Sprawozdanie z działalności Zarządu Głównego, Zarządów Oddziałów i Sekcji Fachowych PZGW i TS.
7. Sprawozdanie rachunkowe Zarz. Głównego za r. 1947.
8. Utworzenie nowych Oddziałów Zrzeszenia.
9. Sprawozdanie Redakcji czasopisma „Gaz, Woda i Tech. Sanit." za rok 1947.
10. Sprawozdanie Biura Studiów Wod. i Kan. przy PZWG i TS. za rok 1947.
11. Sprawozdanie i wnioski Komisji Rewizyjnej.
12. Ustalenie wysokości wpisowego, składek członków zwyczajnych i wspierających, oraz podział wpływów między Zarząd Główny i Zarządy Oddziałów.
13. Zatwierdzenie budżetu PZGW. i TS. na rok 1948.
14. Zatwierdzenie budżetu czasop. „Gaz, Woda i Techn Sanit." na rok 1948.
15. Zatwierdzenie budżetu Biura Studiów Wod. i Kan na rok 1948.
16. Uchwalenie regulaminu dla Głównego Sądu Koleżeńskiego oraz Zarządów Oddziałów.
17. Mianowanie członków honorowych.
18. Wybór Prezesa.
19. Wybór członków Zarządu Głównego PZGW. i TS.
20. Wybór Głównej Komisji Rewizyjnej.
21. Wybór Głównego Sądu Koleżeńskiego.
22. Wybór delegatów na Walny Zjazd Delegatów NOT.
23. Wybór członków Stałego Zjazdowego Komitetu Łącznikowego.
24. Rozpatrzenie wniosków Zarządu Głównego i innych władz Zrzeszenia oraz ustalenie głównych wytycznych działalności Zrzeszenia.
25. Oznaczenie miejsca II-go Zjazdu Delegatów w r. 1949.
26. Zamknięcie Zjazdu Delegatów.

Sekretarz *A. Taff*

Prezes *Inż. mgr. Z. Rudolf*

Dyrektor *Inż. E. Górecki*

Uwaga: W myśl § 14 i 16 Statutu członek zwyczajny traci swoje prawa wyborcze czynne i bierne na skutek zalegania w opł. skł. przez 3 mies.

Stały Zjazdowy Komitet Łącznikowy

PROTOKÓŁ

III posiedzenia Stałego Zjazdowego Komitetu Łącznikowego, odbytego w dniu 3.4.1948 r. w Warszawie.

Przewodniczył Prezes kol. Z. Rudolf.

Sekretarzował kol. J. Liebfeld.

Obecni kol. kol.: R. Jakimiak J, Kłosiński, R. Koskowski, St. Michalik, I. Piotrowski, Z. Rudolf, J. Dziewoński, E. Górecki, J. Liebfeld oraz w charakterze zaproszonego gościa F. Różański.

Porządek obrad uzupełniony został przed punktem 1-szym punktem 1a:

1a. a) Komunikaty Prezesa,
b) Przyjęcie protokółu poprzedniego posiedzenia,
c) Przyjęcie Regulaminu Stałego Zjazdowego Komitetu Łącznikowego.
1. Rozpatrzenie sprawozdania rachunkowego z XXIV Zjazdu we Wrocławiu.
2 Sprawozdanie przedstawiciela Miejscowego Komitetu Organizacyjnego XXV Jubileuszowego Zjazdu w Sopocie z dotychczasowego stanu prac (organizacja i budżet).
3 Ustalenie ostatecznego terminu XXV Jubileuszowego Zjazdu.
4. Ustalenie programu XXV Zjazdu.
5. Ustalenie charakteru XXV Zjazdu.
6. Odznaczenia na XXV Zjeździe.
7. Przyjęcie Regulaminu Komitetu Łącznikowego i Zjazdu Delegatów.
8 Podział czynności w Stałym Zjazdowym Komitecie Łącznikowym (komisje: organizacyjna, finansowa, wystawowa).
9. Ustalenie terminu zebrania Stałego Zjazdowego Komitetu Łącznikowego.
10 Wolne wnioski.

ad 1. a) Prezes kol. Rudolf odczytał pismo o śmierci kol K. Knauera, co zostało wysłuchane i uczczone przez zebranych powstaniem i 1 minutową ciszą.

b) Protokół II posiedzenia Stałego Zjazdowego Komitetu Łącznikowego z dnia 11.3 br. w Sopocie przyjęto bez zmian

c) Przyjęto do wiadomości treść Regulaminów Kom.

Ś. P.

Inż. ANTONI DZIURZYŃSKI

Członek Honorowy i b. WPrezes Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych, Przewodniczący Oddziału Poznańskiego P Z G. W. i T. S., b. długoletni Dyrektor Gazowni Miejskiej w Poznaniu, Naczelnik Wydziału Gazownictwa w Zjednoczeniu Energetycznym Okręgu Poznańskiego.

Odznaczony Srebrnym i Złotym Krzyżem Zasługi i odznaką za długoletnią służbę. Zmarł dn. 21 maja 1948 r. w wieku 75 lat. Pogrzeb odbył się w Poznaniu.

Polskie Zrzeszenie G. W. i T. S. utraciło w zmarłym zacnego człowieka, zasłużonego i szczerze oddanego sprawom Zrzeszenia członka, wybitnego znawcę i działacza w dziedzinie gazownictwa.

Cześć Jego Pamięci!

Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych

Zjazd. P.G.W. i T.S., opublikowanego w „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" Nr. 5 z 1947 r. i odczytanego przez kol. Prezesa, jako obowiązującego w pracach XXV Jubileuszowego Zjazdu.

ad 1. Sprawozdanie rachunkowe (w wydatkach 591.107.— zł, w dochodach 604.507.— zł, nadwyżka 13.400.— zł — przekazano Oddziałowi Dolnośląskiemu Zrzeszenia) z XXIV Zjazdu we Wrocławiu — referował kol. Górecki.

Po dyskusji uchwalono następujący wniosek kol. Koskowskiego:

„Przedłożyć sprawozdanie rachunkowe XXIV Zjazdu we Wrocławiu Zarządowi Głównemu Zrzeszenia z wnioskiem o przyjęcie w myśl pkt. 4, Regulaminu Komitetów Zjazdowych z tym, że zestawienie wpływów zostanie uzupełnione przez Miejscowy Komitet Organizacyjny we Wrocławiu wyciągiem buchalteryjnym z konta w Gazowni.

Jednocześnie Stały Zjazdowy Komitet Łącznikowy zwraca uwagę na drobne niedociągnięcia formalne np.:

1. na rachunku brak słowa: „zapłacono" lub „otrzymano",

2. zamiast oryginału rachunku, który został w rachubie Gazowni Wrocławskiej, załączono odpis,

3. zwroty wpisowego członkom, które według oświadczenia kol. Dziewońskiego są uzasadnione, nie zostały dostatecznie omówione itp.".

ad 2. Kol. Jakimiak podał, że termin ostateczny XXV Jubileuszowego Zjazdu ustalony został na 23—25 czerwca br. w porozumieniu z Wojewodą Gdańskim. Nawiązano osobisty kontakt z Dyrektorem Targów Poznańskich — ob. Kobrzyńskim, który może podjąć się zorganizowania naszej wystawy po omówieniu szczegółów.

Kwatery w ilości 670 (Sopoty — Grand Hotel 170, inne lokale 100, P.C.K. 250, Gdańsk 100 i Gdynia 50).

ad 3. Wyczerpany.

ad 4. Program Zjazdu odczytany przez kol. Jakimiaka został przyjęty.

Odczytano zgłoszone tematy referatów Zjazdowych. Kol. Prof. Piotrowski wnosi o ponaglenie, by referaty były zgłoszone w terminie. W sprawie wystawy należy porozumieć się z Komisarzem do Spraw Wystaw w Ministerstwie Przemysłu i Handlu oraz w C.Z.P.M.,a w sprawie ulg kolejowych zwrócić się z prośbą do kol. H. Janczewskiego o ich uzyskanie. Kol. Profesor w porozumieniu z Prezesem i Dyrektorem załatwią sprawę prasy oraz N.O.T.-u.

ad 5. O charakterze Zjazdu poinformował kol. Prezes, który razem z kol. Liebfeldem był w Ministerstwie Spraw Zagranicznych; po przyjęciu protektoratu przez Ministrów można będzie skierować zaproszenia do przedstawicieli innych narodów w pierwszym rzędzie Słowian.

ad 6. Sprawę odznaczeń zreferował kol. Liebfeld, prosząc kol. o dopilnowanie terminów. Na wniosek kol. Prezesa dodano 2 wnioski Oddziałowi Górnośląskiemu i na wniosek kol. Góreckiego — 2 wnioski Oddziałowi Pomorskiemu.

ad. 7. Do czasu uchwalenia przez Zjazd nowych regulaminów, obowiązują regulaminy dotychczasowe.

ad 8. Sprawy te załatwił Miejscowy Komitet Organizacyjny.

ad 9. Termin następnego zebrania Stałego Zjazdowego Komitetu Łącznikowego ustalono na dzień 13.5.1948 r. w Warszawie.

ad 10. Kol. Prof. Piotrowski poruszył sprawy stosunku z zagranicą uważając, że należy ograniczyć zaproszenia tylko do krajów Europy. W dyskusji wynikło, że należy jednak zaprosić i Stany Zjednoczone. Ponadto poruszono stosunek z organizacjami Czechosłowackimi, według słów kol. Profesora ani czasopisma z Czech do Polski, ani też z Polski do Czech nie dochodzą do adresatów.

Na wniosek kol. Różańskiego, który został zaproszony na posiedzenie, uchwalono zaproponować Miejscowemu Komitetowi Organizacyjnemu dokooptowanie do prac Komitetu kol. kol. Zacharskiego dyr. Wodociągów w Gdańsku i Koskowskiego dyr. Wodociągów i Kanalizacji w Gdyni.

Sekretarz — *(—) Inż. J. Liebfeld*

Przewodniczący — *(—) Inż. mgr. Z.Rudolf*

Z Prezydium Zarządu Głównego P.Z.G.W. i T.S.

Protokół z zebrania Prezydium Zarządu Głównego Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych odbytego w dniu 19 lutego 1948 r. w lokalu Zrzeszenia przy ulicy Koszykowej 81.

Obecni: kol. kol. Z. Rudolf, E. Bartlet, E. Filipowski, E. Górecki, H. Janczewski, J. Just, J. Liebfeld, W. Nowicki, B. Pałasiński, I. Piotrowski, A. Taff, St. Wojnarowicz oraz przedstawiciel NOT. D. Gajewski.

Nieobecni: kol. kol. Br. Rudziński, M. Rzęcki, usprawiedliwiony Z. Stefańczyk.

Przewodniczył Prezes kol. Z. Rudolf, protokółował sekretarz kol. A. Taff.

Porządek obrad:

1. Zatwierdzenie protokółu z poprzedniego zebrania z dnia 11.XII. 1947 r.
2. Komunikaty Prezesa.
3. Przyjęcie i skreślenie członków.
4. Odczytanie i przyjęcie tymczasowego regulaminu dla Oddziałów.
5. Sprawy XXV Zjazdu i wyznaczenie terminu zebrania Stałego Komitetu Zjazdowego.
6. Sprawy związane z wprowadzeniem w życie nowego Statutu.
7. Sprawa sprawozdania rachunkowego Zrzeszenia na okres 1.IV. — 31.XII. 1947 r.
8. Sprawa preliminarza budżetowego Zrzeszenia na rok 1948.
9. Sprawy miesięcznika „Gaz, Woda i Technika Sanitarna".
10. Sprawy Biura Studiów.
11. Sprawy Oddziałów Zrzeszenia.
12. Sprawy biurowe.
13. Wyznaczenie terminu najbliższego zebrania Zarządu Głównego Zrzeszenia.
14. Wolne wnioski.

Zebranie zagaił Prezes kol. Z. Rudolf, na którego propozycję uzupełniono porządek obrad pktem 10.

ad 1. Referuje kol. E. Górecki.

Protokół odczytano i wniesiono następujące poprawki:

1. diety dla rzeczoznawców wyznaczono na 1000 zł. dziennie, poza kosztami hotelu i przejazdów, skreślono słowo „i wyżywienie".
2. 4 powiaty z terenu działalności Oddziału Poznańskiego, które miały być włączone do terenu działania Oddziału Szczecińskiego, pozostają nadal przy Oddziale Poznańskim.

ad 2. Referuje kol. Z. Rudolf:

a) odczytano i przyjęto do wiadomości treść pism do Zarządów Oddziałów w sprawie zorganizowania „miesiąca propagandowego" na terenach Oddziałów.

b) odczytano i zatwierdzono sprawozdanie dotyczące zużytkowania w okresie od 1.IV. — 31.XII. 1947 r. subsydium w wysokości 300.000 zł., które Zrzeszenie otrzymało z Min. Odbudowy.

c) postanowiono nie wycofywać kwoty 40.000 zł. przekazanych do NOT na poczet kosztów wycieczki do Czechosłowacji i zachować tę kwotę jako depozyt na ten sam cel w przyszłości.

d) odczytano tematy referatów, które mają być wymienione z pokrewnym Zrzeszeniem Czechosłowackim.

e) zakomunikowano, iż zmiany podpisów na czekach PKO. obowiązują od 1.II.1948 r.

f) podano do wiadomości wystąpienie Zarządu Głównego do CZE. o starania co do zmniejszenia opłat za postój wagonów przy wyładunku węgla w Gazowniach.

g) odczytano treść pisma do Ministerstwa Oświaty w sprawie utworzenia Liceów Techniczno - Sanitarnych.

h) odczytano wystąpienie do Ministerstwa Odbudowy o przyznanie 20 stypendiów po 5.000 zł. miesięcznie od roku 1948/49 dla młodzieży kształcącej się w dziedzinie Techniki Sanitarnej. —

i) podano do wiadomości sprawozdanie za IV kwartał wysłane do NOT. ——

j). Prezes kol. Rudolf omówił wnioski pod lit. J, k, l, opracowane i złożone przez kol. Palasińskiego, zmierzające do usprawnienia prac Zrzeszenia a dotyczące: toku obrad Zarządu Głównego i Prezydium oraz terminów drukowania protokółów z posiedzeń Zarz. Gł. i Prezydium. Część wniosków zakwalifikowano do wykorzystania przy opracowywaniu Regulaminów Wewnętrznych dla Zarz. Gł. i Prezydium. ——

Natomiast postanowiono przyjąć wniosek w myśl którego protokóły z posiedzeń Zarz. Gł. i Prezydium winny być drukowane w najbliższym numerze czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna, po podpisaniu ich przez Prezesa i Sekretarza.

Protokóły te będą zatwierdzane (przyjmowane) po wydrukowaniu w „Gaz. Woda i Technika Sanitarna" a nie jak dotychczas kiedy drukowano je dopiero po zatwierdzeniu na następnym posiedzeniu, co powodowało znaczne opóźnienie w podawaniu ich do wiadomości w organie prasowym Zrzeszenia.

k) postanowiono iż sprawozdania z działalności Zarządów Oddziałów w pełnej treści winny być nadsyłane do Zarz. Gł. a skróty tych sprawozdań (opracowane też przez Oddziały) — w formie gotowej do druku do Redakcji „Gaz, Woda i Technika Sanitarna".

l). przyjęto kolejność alfabetyczną przy wygłaszaniu sprawozdań Oddziałowych na posiedzeniach Zarz. Gł.

Dla poszczególnych Sekcyj Fachowych przyjęto numerację od I do VIII. jak niżej:

Nr. I Sekcja Gazu Koksowniczego.
Nr. II Sekcja Gazu Sztucznego
Nr. III Sekcja Gazu Ziemnego.
Nr. IV Sekcja Wodociągowo - Kanalizacyjna.
Nr. V Sekcja Techniki Sanitarnej.
Nr. VI Sekcja Przemysłowa.
Nr. VII Sekcja Bezpieczeństwa Pracy.
Nr. VIII Sekcja Szkoleniowa.

!). kol. Prezes Rudolf podkreślił konieczność przyśpieszenia prac Sekcji Szkoleniowej.

Postanowiono iż dokształcanie odbywać się będzie przy Oddziałach. Ustalono 5 ośrodków dla dokształcania — a mianowicie: Warszawa, Bydgaszcz, Wrocław, Szczecin i Katowice.

Programy kursów dokształcających, będą opracowane na poziomie niższym i średnim. Czas trwania kursu określono na 6 tygodni. Wyznaczono 6 marca 1948 r. jako termin do którego programy winny być opracowane. Komisja rozpatrzy sprawę skryptów podręczników itp. pomocy naukowych. Powołano odrębną Komisję w składzie: kol. kol. Bartlet, Filipowski, Szpakowska, która opracuje memoriał do Min. Oświaty w sprawie utworzenia katedr na Politechnikach z dziedziny gazownictwa oraz ustali zakres i programy kształcenia w tej dziedzinie dla szkolenia fachowców na poziomie niższym, średnim i wyższym.

Wyznaczono termin na opracowanie memoriału do 3.III.48 r.

ad 3. Na wniosek kol. I. Piotrowskiego postanowiono zgodnie z art. 9 Statutu Zrzeszenia przekazać sprawy związane z przyjmowaniem i skreślaniem członków zwyczajnych. Zarządom Oddziałów Zrzeszenia. Daklaracje, które miały być rozpatrzone na dzisiejszym posiedzeniu, postanowiono przesłać w/g kompetencji do odpowiednich Oddziałów.

Jednocześnie postanowiono opracować szczegółową instrukcję odnośnie sposobu przyjmowania członków przez Zarządy Oddziałów.

Opracowania instrukcji podjęli się kol. kol. Prezes Z. Rudolf i Dyr. E. Górecki.

ad 4. Kol. A. Taff odczytał i uzasadnił projekt regulaminu ramowego dla Oddziałów PZGW. i TS., opracowany przez kol. kol. B. Palasińskiego i A. Taffa.

Prezydium zaakceptowało regulamin jako tymczasowy i postanowiło rozesłać go Oddziałom jako obowiązujący do czasu XXV Zjazdu Delegatów, z poleceniem nadesłania uwag przez Zarządy Oddziałów.

Przyjęto iż w ostatecznie opracowanym regulaminie nie będzie się cytować pełnego tekstu poszczególnych artykułów Statutu (dotyczących kompetencji Władz Oddziałów) lecz tylko powoływać na nie.

Jednocześnie postanowiono, iż regulamin będzie uzupełniony instrukcjami: o sposobie prowadzenia rachunkowości przez skarbnika Zarządu Oddziału i o sposobie przyjmowania członków zwyczajnych Zrzeszenia przez Zarząd Oddziału.

ad 5. Referuje Prezes kol. Z. Rudolf, komunikując o bytności swojej i Dyr. kol. Góreckiego na Pomorzu u Wojewody, Wicewojewodów, Prezydentów miast: Gdańska, Gdyni i Sopot, z którymi ustalono iż otwarcie XXV Jubileuszowego Zjazdu PZGW. i TS., odbędzie się w Gdańsku w gmachu Politechniki, obrady Sekcji odbędą się w Sopocie, natomiast zamknięcie nastąpi w Gdyni.

Przypuszczalna kwota subsydiów, które wpłacą przedsiębiorstwa miejskie w/w miast wyniesie — 300.000 zł.

Kol. Prezes jest zdania iż XXV Zjazd winien mieć charakter Ogólnosłowiański jeśli nie Międzynarodowy, przy czym winna być urządzona wystawa w budynku powystawowym naprzeciw Kasyna w Sopocie.

Następnie ustalono, iż posiedzenie Stałego Komitetu Zjazdowego odbędzie się około 10 marca.

Sekretarz Komitetu kol. J. Liebfeld obejmie od dnia 1.III.48 r. zastępstwo Dyrektora Biura PZGW. i TS. na okres 1-no miesięcznego urlopu Dyr. E. Góreckiego.

ad 6. Referuje kol. Dyr. E. Górecki, oświadczając iż wyjaśnienia co do stosowania nowego Statutu wysłano do Oddziałów Zrzeszenia, w których nadmieniono, iż członków

wspierających, przyjmuje Zarząd Główny PZGW. i TS. na wniosek Zarządu Oddziału.

ad 7. Referuje kol. E. Górecki odczytując sprawozdanie rachunkowe PZGW. i TS. za okres od 1.IV. do 31.XII.47 r. zaaprobowane przez Zarząd Główny na sumę: 1.212.190 zł. 50 gr. po stronie wpływów i wydatków. Pozostałość na dzień 31.XII.47 r. wyniosła 399.611 zł. 50 gr.

ad 8. Referuje kol. E. Górecki, przedstawiając poszczególne pozycje preliminarza budżetowego na rok 1948, razem w sumie po 2.040.001 zł. zarówno w dochodach jak i w wydatkach. Preliminarz zaakceptowano.

ad 9. Referuje Redaktor kol. H. Janczewski, stawiając wniosek o przyjęcie projektu preliminarza czasopisma „Gaz. Woda i Technika Sanitarna" na rok 1948 na sumę 2.500.000 zł. zarówno po stronie dochodów jak i wydatków; przedstawiony preliminarz zaakceptowano.

ad 9a. Referuje kol. J. Liebfeld, oświadczając iż preliminarz prowizoryczny Biura Studiów wynosi 85.000 zł. miesięcznie, w tym dotacje Zrzeszenia, Instytucji i Urzędów wynoszą 60.000 zł.

ad 10. Referuje kol. Dyr E. Górecki oświadczając iż prace w niektórych Oddziałach Zrzeszenia idą słabo. Dwa Oddziały dotąd nie nadesłały sprawozdań za r. 1947.

Oddział Poznański otrzymał 10.000 zł. dotacji na poczet podziału wpływów składek za rok 1948.

ad 11. Na skutek zwiększenia się ilości korespondencji i innych prac biurowych postanowiono zaangażować nową siłę biurową (będącą na próbie) od dnia 15.I.48 r. z wynagrodzeniem 10.000 zł. miesięcznie.

ad 12. Ustalono, że najbliższe zebranie Zarządu Głównego PZGW. i TS. odbędzie się — między 21 — 25 marca 1948 r.

ad 13. a) Postanowiono przelać część gotówki z PKO w kwocie 200.000 zł. na r-k bieżący Banku Społem.

b) Uchwalono wpłacić 1.000 zł. składki na Inwalidów.

c) Sprawy dotyczące udzielania pomocy — członkom rodzin po zmarłych członkach PZGW. i TS. postanowiono rozpatrywać na posiedzeniach Zarządu Głównego po zasięgnięciu opinii w odnośnym Oddziale.

d) Zatwierdzono wzór sprawozdań kwartalnych, które będą zestawiać Oddziały i postanowiono je wydrukować oraz rozesłać w terminie jak najkrótszym.

e) W sprawie wynagrodzenia pracownicy Gazowni Miejskiej w W-wie ob. H. Olesińskiej oddelegowanej do prac w PZGW. i TS. postanowiono interweniować u Władz Zwierzchnich.

f) Sprawy związane z nadaniem odznaczeń zasłużonym członkom PZGW. i TS. — z okazji XXV Jubileuszowego Zjazdu postanowiono rozpatrzeć na posiedzeniu Komisji Odznaczeniowej w terminie do końca lutego rb.

g) Omówiono sprawę zaświadczeń dla rzeczoznawców PZGW. i TS., zakwalifikowanych przez Komisję Weryfikacyjną.

Na tym zebranie zakończono

Sekretarz *A. Taff*

Prezes *Inż. mgr. Z. Rudolf*

Z prasy zagranicznej

„JOURNAL DES USINES A GAZ" (XII.1947 r. III.1948 r.).

W Nr. 3 „JOURNAL DES USINES A GAZ" z dnia 15.12.47 ukazała się bardzo ciekawa wzmianka, wraz z 2 fotografiami, zaczerpnięta z czasopisma „Securite et Prevention du Feu" pt. „Skutki bomby atomowej w Hiroshimie i Nagasaki". Autor notatki stwierdza zdumienie jakie wywołuje czytanie powyższego artykułu odnośnie siły podmuchu oraz natężenia promieniowania, spowodowanych wybuchem na dużej wysokości jednej tylko bomby atomowej.

W przeciwieństwie, działanie na przewody podziemne pozostaje prawie że bez skutku. Autor stwierdza, że tak gazociągi jak i rurociągi wodne, leżące w ziemi, praktycznie nie ucierpiały za wyjątkiem miejsc, gdzie trasy ich biegły przez rzeki, w zawieszeniu o mosty, które na skutek wybuchu uległy przesunięciu.

Jeżeli więc zaopatrzenie ludności w gaz uległo przerwie, to na skutek bardzo znacznych uszkodzeń, jakich doznały zbiorniki gazu i to w odległości do 2 km od centrum spustoszenia. Gazownia znajdująca się na krańcu tej strefy spustoszenia nie poniosła poważniejszych uszkodzeń. Na jednej fotografii pokazany jest skutek podmuchu na zbiornik znajdujący się w Nagasaki w odległości 800 m od centrum spustoszenia. Widać na zdjęciu całą zewnętrzną konstrukcję prowadnicy zbiornika poprostu zmiażdżoną siłą eksplozji. Na drugiej fotografii wykazany jest wpływ promieniowania wielkich ilości ciepła na skutek wybuchu. Zbiornik w Hiroshima mieszczący się w odległości 2 km od centrum spustoszenia wykazuje zachowany cień od zaworu. Blachy zbiornika poddane były działaniu promieniowania cieplnego za wyjątkiem miejsc zacienionych przez zawory.

W tymże numerze czasopisma „JOURNAL DES USINES A GAZ" w artykule „Stulecie gazowni miejskich w Berlinie" autor podaje, że nastąpiła restytucja niemieckiego Stowarzyszenia Gazowników i Wodociągowców. Czasopismo GWF poczęło znów wychodzić w Stuttgardzie w strefie amerykańskiej w tym samym czasie, gdy w Hamburgu w strefie brytyjskiej, ukazał się biuletyn miesięczny. Nr. 7 tego biuletynu z marca 1947 przynosi ciekawe cyfry statystyczne dotyczące rozwoju gazu w Berlinie.

Pierwsze gazownie zostały uruchomione w Berlinie w roku 1847. Obecnie istnieje w Berlinie 6 wielkich gazowni według poniższej tabeli:

Gazownia	Data uruchomienia pieców	System pieców	sprawność dzienna w m^3 teoretyczna	sprawność dzienna w m^3 aktualna
Tegel	1905	komory skośne	600.000	140 000
Lichtenberg	1914-1935	„ poziome	450 000	300.000
Neukoeln	1903	„ pionowe	280.000	280 000
Mariendorf	1901	„ „	420 000	320.000
Danziger St.	1873	„ „ i poziome	400 000	320.000
Charlottenburg	1889	„ pionowe	300.000	180.000
		Razem:	2.450.00	1.540.000

W roku 1946 konsumcja gazu przekroczyła 300 milionów

m³. Długości całej wynosi 6.970 km o przeciętnej średnicy 224 mm. Pojemność sieci wynosi 274.000 m³. Do roku 1902 wszystkie rurociągi były żeliwne. W roku 1940 notuje się już 24.3% rurociągów stalowych. Zaopatrzenie gazem przedmieść Berlina jest zapewnione przez 290 km rurociągów przesyłowych o średnicach od 100 do 600 mm. Przejście z ciśnienia wysokiego i średniego do niskiego uskutecznienia się za pomocą 116 stacji rozprężających, wyposażonych w 150 regulatorów.

Wymienione 6 gazowni połączone są rurociągiem o długości 120 km. Sieć niskiego ciśnienia o długości 6.950 km. dostarcza gazu o ciśnieniu 50—60 mm słupka wody.

Większa część zbiorników istniejących przed ostatnią wojną, a których pojemność wynosiła około 2 milionów m³ została zniszczona na skutek działań wojennych. 94% sieci jest już eksploatowanych lub gotowych do eksploatacji. 15 zbiorników (670.000 m³) zostało naprawionych, 5 dalszych (500.000 m³) będzie naprawionych w najbliższym czasie.

Z 86.000 latarń ulicznych 36.000 zostało zniszczonych przez wojnę, inne zostały mniej lub więcej uszkodzone: 12.000 zostało narazie zainstalowanych z powrotem. W roku 1940 na 1.478.000 mieszkań gaz posiadało 1 370.000 czyli 93%. Gaz używany do trakcji samochodowej wzrósł w roku 1946 do 160.000 m³ na miesiąc; zużycie wynosiło około 3 miliony m³ w ciągu roku co odpowiada 2,5 milionom litrów zaoszczędzonej benzyny.

Nr. JOURNAL DES USINES A GAZ z 15 marca 1948 przynosi notatkę pt. „Przemysł gazowy w Grecji", do którego dane uzyskał autor od p. M. YOTSALITSA, dyrektora generalnego gazowni w Atenach.

a) Wyniki eksploatacyjne w 1938 r.

W roku 1938 były czynne w Grecji 4 gazownie.

	Ilość mieszkańców w latach 30-tych
Gazownia w Atenach	455.000
Gazownia w Pireusie	250.000
Gazownia w Patrasie	65.000
Gazownia w Bolosie	45 000

	Ateny	Pireus	Patras	Bolos	Razem
Produkcja gazu m³	14 948.391	1.973 365	578.910	116 869	17 617.135
Produkcja koksu kg	28 000 000	4 300 000	1.400 000	840 000	34.540 000
Produkcja smoły kg	1 402.000	131.000	51.000	50.000	1 634.000
Produkcja benzolu kg	—	—	—	—	—
Ilość abonentów	22.183	3 223	1.134	800	27.340
Ilość mieszkańców zaopatrzonych w gaz	90.000	13.000	4.500	3.200	110 700
Zużycie węgla w t.	40.000	6 232	2.063	1 200	49.561
Zużycie gazu w m³	11.376.812	1 398 143	439.535	54.116	13.268.606
Ilość pracowników	596	113	35	16	760

b) Wyniki eksploatacyjne w roku 1946/1947:

2 gazownie w ruchu:
gazownia w Atenach,
gazownia w Pireusie.

	1946		1947	
	Ateny	Pireus	Ateny	Pireus
Produkcja gazu m³ . . .	13.235.029	2 991 050	15.057.565	3 392.400
Produkcja koksu kg . . .	18.142.901	3 967.035	22.328.652	4.883.000
Produkcja smoły kg . . .	776.991	227.000	926.946	235.000
Produkcja benzolu kg . .	—	—	—	—
Ilość abonentów	21.900	3.815	22 302	4.005
Ilość mieszkańców zaopatrzonych w gaz	84.600	15.260	89.208	16 020
Zużycie węgla w t. . .	25.917	5.969	30.939	7.127
Zużycie gazu w m³ . .	8.171.326	1.997.771	13.292.329	2.536.108
Ilość pracowników	833	121	816	145

W numerze 3 „JOURNAL DES USINES A GAZ" znajduje się artykuł pt. „Przemysł gazowy w Stanach Zjednoczonych" w roku 1947 opracowany na podstawie wynurzeń p. prezesa Amerykańskiego Stowarzyszenia Gazowników p. M. Hudsona W. Reeda.

Całkowita ilość abonentów wzrosła do 21 590.000 (3,2% wzrostu w stosunku do roku 1946) z czego 10.268.000 przypada na gaz naturalny, 8.776.000 na gaz sztuczny oraz 2.374.000 na gaz mieszany.

Całkowity obrót wyniósł 1 407.561.000 dolarów co stanowi 16,2% wzrostu w stosunku do roku 1946 a 54% od roku 1941. Analizując ten wzrost stwierdza się, że w stosunku do gazu naturalnego wyniósł on 20% dla gazu mieszanego 12,7%, a dla gazu sztucznego 9,8%.

W stosunku do kategorii odbiorców wzrost wyraża się następująco: 19,5% dla celów handlowych, 16,3% dla celów gospodarstw domowych, 15,8% dla celów przemysłowych. Sprzedaż gazu naturalnego podniosła się do cyfry 71 miliardów m³ (wzrost w stosunku do r. 1946 — 14,1%); gazu sztucznego do cyfry 12 miliardów m³ (wzrost 8,4%); gazu mieszanego do 5 miliardów m³ (wzrost 18,7%).

Ażeby podołać takiemu wzrostowi konsumcji wydatki na nowe inwestycje osiągnęły cyfrę 730 milionów dolarów w roku 1947 w stosunku do 310 milionów dolarów w roku 1946 przy czym zaznaczyć należy, że w poprzednich latach wielkość nowych inwestycji nie przekraczała cyfry 162 milionów dolarów. Zużycie gazu naturalnego stale wzrasta i sieć rurociągów rozprowadzających, która osiągnęła łączną cyfrę 425.000 km wzrosła w roku 1947 o dalsze 10.000 km rurociągu. W tym momencie zdolność przesyłowa wzrosła o 120% w stosunku do roku 1945. Spośród przewidzianych dużych robót należy wymienić wymianę długości sieci na gaz naturalny, wykończenie rurociągu o długości 2.200 km, Texas — California, budowę rurociągu 2.800 km. Texas—Detroit, rurociągu 2.600 km. Texas—New York—Filadelfia oraz rurociągu 3.100 km. dla obsługi rejonu Bostonu.

W końcu roku 1946 rezerwy gazu naturalnego zostały obliczone na 4.574 miliardów m³ co daje perspektywę przyszłości. Rozwój dystrybucji gazu naturalnego na długie dystanse był ułatwiony przez zastosowanie magazynowania podziemnego w pobliżu miejsc zużycia. Pojemność całkowitą magazynów podziemnych określono niedawno temu na 7 miliardów m³.

Gazu naturalnego coraz więcej zużywa się do produkcji benzyny o zwiększonej liczbie oktanowej oraz do produktów syntetycznych. Przewidziane są dwie wielkie fabryki, z których największa w Kanzas przerabiać będzie 3 miliony m³ gazu, w ciągu dnia. Mimo odczuwanych braków stali produkcja aparatów jest znaczna.

Ilość aparatów do wody gorącej oblicza się na 1.800.000 kuchen 2.250.000, urządzeń do centralnych ogrzewań 750.000. Jako nowość sygnalizuje się pojawienie się na rynku suszarek do bielizny oraz urządzeń do spalania śmieci. Laboratoria kontynuowały próbę nowych aparatów, których cyfra w roku 1947 wyniosła 3.000. Ponad 500 000 dolarów wydatkowano w ciągu ostatnich 3 lat na prace poszukiwawcze nad produkcją gazu z różnych materiałów wyjściowych, jak również pracowano nad reakcjami tlen—para—węgiel w różnych temperaturach i ciśnieniach w celu poznania całkowitych właściwości gazu wodnego oraz w celu rozwinięcia procesów produkcyjnych gazu bogatego przez transformacje kapitalistyczne węglowodorów w stanie gazowym.

Przeprowadza się również prace nad zwiększeniem wydajności przy zastosowaniu gazu w przemyśle samochodowym, do turbin gazowych. Przemysł gazowy stosuje również nowe zdobycze techniczne, telewizyjne dla obserwacji na odległość itd.

Ta wielostronność i różnorodność zastosowania przemysłu gazowego amerykańskiego pozwala przypuszczać, że gaz nie przestanie zdobywać coraz większego i przynależnego sobie miejsca w krajach nowoczesnych.

Ostatnio ukazała się na półkach księgarskich we Francji zapowiadana książka p. t. „Technika zużycia gazu", autor M. E. Biard — Wydawca J. et R. Sernac, 54 rue du Faubourg — Montmartre, Paris (9a) — cena około 2.500 franków. Książka M. Biarda przeznaczona jest specjalnie dla techników mających do czynienia z paliwem gazowym a specjalnie z gazem miejskim.

Pierwsza część poświęcona jest rozważaniom teoretycznym dotyczącym procesu spalenia, palnikom oraz różnym przyrządom stanowiącym część składową instalacji gazowych.

Druga część podaje główne zasady zastosowania gazu w poszczególnych dziedzinach zarówno przemysłowych jak i domowego zużycia.

Książka zawiera dużą ilość przykładów cyfrowych z zastosowania gazu oraz wykresów dając w ten sposób komplet materiału potrzebny w pracy technikowi. Redakcja czasopisma „JOURNAL DES USINES A GAZ" podkreśla, że dzieło zostało specjalnie dobrze wydane i przynosi duży zaszczyt autorowi.

Inż. J. Wyżnikiewicz

Wydawnictwa nadesłane

Kosztorysy wzorcowe z analizami jednostkowymi

Nakładem Polskiego Komitetu Normalizacyjnego przy Prezydium Rady Ministrów, Warszawa, ul. Nowy Świat 1.

Polski świat techniczny z radością wita pierwsze powojenne opracowania Kosztorysów Wzorcowych na roboty budowlane wraz z analizami robocizny i materiałów. Są to wyniki żmudnej i nader odpowiedzialnej pracy Komsji Normalizacji Budownictwa Ministerstwa Odbudowy.

Poniżej podajemy wykaz ośmiu nowo opracowanych kosztorysów wzorcowych:

PN/B 651	Zeszyt	I Roboty ziemne	Cena	250 zł
PN/B — 652	„	II Roboty murowe nowe	„	280 „
PN/B — 655	„	V Roboty tynkowe	„	450 „
PN/B — 656	„	VI Roboty izolacyjne	„	250 „
PN/B — 657	„	VII Roboty blacharsko-dekarskie	„	500 „
PN/B — 658	„	VIII Roboty szklarskie	„	120 „
PN/B — 659	„	IX Roboty zduńskie	„	150 „
PN/B — 662	„	XII Roboty malarskie i tapeciarskie	„	300 „

Należy przy tym dodać, zgodnie z zapowiedzią PKN, niż do dn. 1.VI 1948 r. ukaże sie dalszych dziesięć kosztorysów wzorcowych na roboty: posadzkarskie murarskie remontowe, żelbetowe, wodociągowe i kanalizacyjne, ciesielskie, centralnego ogrzewania, ślusarsko - kowalskie, stolarskie znormalizowane, stolarskie pozostałe i elektryczne.

H. J.

Inż W. Plaskura i inż S. Wein — instalacje wodociągowe i gazowe

Część III, Urządzenia gazowe, Nakl. Spółdzielni Księgarskiej „Ognisko", Katowice, ul. Św. Jana 16. Str. 176.

Część III pracy inż. inż. W. Plaskury i S. Weina — obejmuje instalacje gazowe. Praca jest podzielona na dwa działy; pierwszy — omawiający własności różnych gazów technicznych, ich produkcję, magazynowanie oraz określa techniczne charakteryzujące przybory gazowe, druga — podaje opisy przyborów gazowych ich konstrukcję, działanie, montaż i obsługę. Nadto w części tej omówione są urządzenia domowe dla celów gospodarstwa domowego, ogrzewania gazem, oświetlenia itp.

Popularne ujęcie podręcznika sprawia, iż jest on dostępny dla młodych adeptów zapoznających się z dziedziną instalacyj gazowych, chociaż i praktyk znajdzie w nim wiele cennego materiału. 109 rysunków w tekście znacznie wyjaśnia poszczególne teksty.

H. J.

W y d a w c a: Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych
Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Koszykowa 81. Tel. 8.56.39; Konto P.K.O. Nr. I-1133
Redaktor Naczelny: *Prof. Ignacy Piotrowski* Redaktor: *inż. Henryk Janczewski*

Druk. Centralnej Księgarni Rolniczej »Samopomoc Chłopska«, Warszawa, Aleje Jerozolimskie 63 B-50064